

COMMODORE
käyttäjän erikoislehti

BITTI JULKAISU
2/88 HINTA 19,50 (sis. lvv.)

TURBOKORTTI
Amigaan

TEEMA: MIDI
Ovet auki musiikkiin
Ohjelmat · laitteet · toiminta

Hawkeye
Järjetön tiimi pelin takana

HALPAPELIT
humpuukia vai hyväntekeväisyyttä

Testissä
1764 RAM-laajennus
C-64:lle



Opeta Amiga
puhumaan
hyvää Suomea

ARVOSTELUSSA
Predator, Xenon, Arkanoid II, Strike Fleet, Jet II, Thunderchopper, Black Lamp, Terramex, Driller, Hunter's Moon

Tee itse
RS-232-liitäntä
C-64:lle

Ohjelmalistaukset:
Window avaa ikkunat näytölle
DW-Char tulostaa tyylillä
Sprite liikkuu liukkaasti



198754-88-02

AMIGAN PELITARJONTA

Sisältö 2/88



Peliarvostelut

Muista! Seuraava C=lehti ilmestyy 10. kesäkuuta.



Päätoimittaja Eskoensio Pipatti
Toimituspäällikkö Kim Leidenius
Toimitussihteeri Tuija Luukkala
Taitto ja piirrokset Wallu

Toimitustyöryhmä:
Pasi Andrejeff, Max Hamberg, Pasi Hytönen, Jyrki J. J. Kasvi, Jukka Marin, Niko Nirvi, Jori Olkkonen, Pekka Pessi, Jouko Riikonen, Risto Siilasmaa, Petri Teittinen

Toimituksen osoite
C=lehti
PL 64
00381 Helsinki
puh. (90) 120 5711

TEKSTISISÄLTÖ
C=lehti on riippumaton Commodore-tietokoneen käyttäjän erikoislehti. Lehti julkaisee sitoumuksetta kirjoituksia, kuvia ja tietokoneohjelmia edustamaltaan aihealueelta ja maksaa kirjoituspalkkion yksityishenkilöiden laatimista artikkeleista, jotka eivät liity yritysten tiedotustoimintaan. Kirjoituspalkkioista pidätetään normaali vero, mikäli tekijä ei ole toimittanut verokorttiansa kahden viikon kuluessa artikkelinsa julkaisusta.
Julkaistavaksi tarkoitettujen artikkeleiden tulee olla koneella tai tietokonekirjoittimella kirjoitettuja. Lisäksi ne on, mikäli mahdollista, toimitettava myös levykkeelle tallennettuina. Artikkeleihin liittyvät ohjelmat on lähetettävä kasetilla tai levykkeellä, jonka päälle liimatussa tarrassa lukee tekijän nimi, puhelinnumero ja mikron merkki. Emme vastaa tilaamatta lähetetystä aineistosta emmekä palauta artikkeleita emmekä ohjelmia ellei niiden mukana seuraa riittävillä postimerkeillä ja osoitteella varustettua kirjekuorta. Julkaistavaksi tarkoitettu aineisto tulee lähettää edellä olevaan toimituksen osoitteeseen.
Julkaisemamme artikkelit ja ohjelmat on tarkastettu huolella. Emme kuitenkaan voi taata niiden virheettömyyttä emmekä vastaa mahdollisten virheiden aiheuttamista vahingoista.

ILMOITUKSET
C=lehti
Ilmoitusosasto
PL 64
00381 Helsinki

Myyntiryhmä I
Myyntijohtaja Esa Sairio
Myyntineuvottelija Tapani Mäkelä
Myyntisihteeri Anna-Leena Sandell

Myyntiryhmä II
Myyntipäällikkö Marjatta Kemppi
Myyntisihteeri Anna-Leena Sandell

TILAUSHINNAT
Jatkuva säästötilaus: 12 kk 109 mk
Määräaikaistilaus: 12 kk 117 mk

C=lehti toimitetaan kaikkiin pohjoismaihin ilman postituslisää, muihin maihin hintatiedot saa Tilaajapalvelustamme puh. (90) 120 670.
C=lehti ilmestyy kuusi kertaa vuodessa, vuonna 1988 helmi-, huhti-, kesä-, syys-, marras- ja joulukuun puolivälissä.
Säästötilaus on tilaamistapa, jossa tilausmaksu laskutetaan sovituin laskutusvälein kulloinkin voimassa olevaan säästötilaushintaan, joka on aina edullisempi kuin vastaavanpituisen määräaikaistilauksen hinta.
Säästötilaus jatkuu ilman eri uudistusta kunnes tilaaja irtisanoo tilauksensa tai muuttaa sen määräaikaiseksi.
Tecnopress Asiakasrekisteriä voidaan käyttää ja luovuttaa suoramarkkinointitarkoituksiin.

TILAUKSET JA OSOITTEENMUUTOKSET
Tilaukset ja osoitteenmuutokset teet helpoiten lehdessä olevalla kortilla. Voit myös soittaa tilaajapalveluumme, puh. (90) 120 670 tai kirjoittaa osoitteella C=lehti, Tilaajapalvelu, PL 35, 01771, Vantaa.

KUSTANTAJA
Tecnopress Oy
Postiosoite: PL 64, 00381 Helsinki
Katuosoite: Strömbergintie 4, 00380 Helsinki
Puhelin: (90) 120 5711
Toimitusjohtaja: Eero Hakala
Pankki: SYP Helsinki Arkadia 218518-67465
Postisiirtotili: 1734 09-0
Painopaikka: Sanomaprint
Tecnopress Oy on Sanoma Osakeyhtiön tytäryhtiö.

COMMODORE on Commodore Electronics Ltd:n tavaramerkki
C=lehti on Commodore Electronics Ltd:stä sekä taloudellisesti että toiminnallisesti riippumaton julkaisu.

ISSN 0783-8921
Toinen vuosikerta.

HAWKEYE
ESIKATSAUS



Ohjelmoijan muotokuva

Thalamus julkaisee kevään kuluessa hollantilaisen pelin nimeltä Hawkeye. C=lehti kävi jututtamassa Hawkeyen ohjelmoijaa Mario van Zeistia.

Hawkeyen ohjelmoija Mario van Zeist on harrastanut tietokoneita neljä vuotta. Hän on 20-vuotias ja asuu vanhempiensa kanssa pienessä idyllisessä hollantilaistalossa.

Miehen työhuone on kuin kaatopaikka. Lattiaa peittävät maton asemasta Zzap 64:n vuosikerta ja nyt myös muutama C=lehti. Huonetta hallitsee massiivisen oloinen metrin korkuinen kaiutin. Joka puolella on tietokonekrääsää levykkeistä monitoreihin. Onneksi Mario ei polta. Muuten pienestä huoneesta savustuisi ulos heti kättelyssä.

Boys Without Brains

Hawkeyen grafiikka on kahden miehen työn tulosta. Mario van Zeist tutustui Arthur van Joleen monta vuotta sitten. Yhdessä he muodostivat käyttäjäryhmän nimeltä Boys Without Brains.

He tekivät muutamia demoja, joita kiersi myös Englannin Compunetissä. Jacco van Triet kiinnostui poikien työstä ja pyysi päästä BWB:n jäseneksi. Tästä alkoi Hawkeyen suunnittelu. Arthur teki ensin kaikki grafiikat, mutta myöhemmin Jacco kehittyi niin taitavaksi, että Mario päätti ottaa peliin molempien taidetta.

Jacco opiskelee piirtäjäksi hollantilaisessa grafiikkaopistossa, minkä vuoksi hän osaa tehdä ''taktista'' grafiikkaa, eli hän osaa sulauttaa grafiikan ohjelmointiin parhaalla mahdollisella tavalla.



Mario ja Jacco matkalla Englantiin.

Haaveena Amiga

Marion systeemissä on kaksi kuusnelosta. Toisessa koneessa on assembler-kääntäjä, joka kääntää koodin toisen koneen muistiin. Kahdella ohjelmointi on Marion mielestä paljon helpompaa kuin yhdellä, näin koko muisti jää peliä varten. Hänellä on myös kaksi monitoria, toisesta hän seuraa koodia ja toisesta pelin kulkua.

Eikö sitten olisi helpompaa käyttää esimerkiksi Amigaa toisena koneena?

''Olisi. Olen jo kaavaillut miten sellainen systeemi toimii, mutta ainoa ongelma on se, ettei minulla ole Amigaa! Aion kyllä hankkia sen heti, kun saan rahat Hawkeyestä'', Mario kertoo.

Hawkeyn teossa oli koko homma pari kuukautta sitten kaatua porukan sisäisiin riitoihin. Arthur, Jacco ja Mario ovat aika paljon yhdessä ja vähemmästäkin hermostuu. Itse pelin ongelmia on ollut niin paljon, ettei C=lehteen mahtuisi Marion mukaan puoliakaan!

Kokopäiväohjelmoija

Boys Without Brainsilla on sopimus Thalamuksen kanssa Hawkeyen julkaisemisesta.

''Menimme poikien kanssa Englantiin Commodore Showta katsomaan. Tein reissua varten demoversion Hawkeyesta. Perillä tapasimme Stavros Fasoulasin, joka kiinnostui siitä ja lupasi puhua pomolleen asiasta. Keskustelimme myös muiden softatalojen kanssa, mutta Thalamuksen tarjous oli paras.''

Mario ohjelmoi nykyisin kokopäivätoimisesti. Hän lopetti koulunsa kesken jokin aika sitten, jotta voisi täysipainoisesti suunnitella pelejä.

''Luultavasti jatkan koulunkäyntiä myöhemmin. Hawkeyen jälkeen on tarkoitus tehdä blast'em up -tyyppinen peli kuusneloselle ja sen jälkeen ajattelin palata koulun penkille'', Mario kertoo.

''Kunhan saan hankittua Amigan alan suunnitella peliohjelmia myös sillä. Hyötyohjelmien tekeminen ei kiinnosta. Näin lapsenmielinen henkilö ei voi ajatellakaan tylsiä taulukkolaskentaohjelmia.''

Jokainen peliohjelmoija haluaa tulla kuuluisaksi. Entä Mario?

''Minun kohdallani kuuluisuus ei ole mahdollista, sillä en tee itse grafiikkaa peleihini. Kokemus on osoittanut, että pelkkiä ohjelmoijia tai pelkkiä grafikoitsijoita ei nosteta yksilöinä pinnalle. Jos haluaa pinnalle, täytyy osata ohjelmoida, tehdä grafiikkaa ja myös yhdistää nämä kaksi asiaa.''

Ohjelmoinnin lomassa Mario pelaa omia mielipelejään, Stavros Fasoulasin Deltaa ja Electronic Artsin Mulea.



Hawkeye etenee loisteliaassa maisemassa hyppien tasolta toiselle.

HAWKEYE

Hawkeye on taistelijarobotti, joka on ohjelmoitu tuhoamaan kapinallisen planeetan asukkaat. Peli koostuu useista kentistä, jotka ladataan koneen muistiin yksi kerrallaan. Kenttien grafiikka on niin monipuolista, että multiload-systeemin rakentaminen oli välttämätöntä.

Jokaiseen kenttään on piilotettu neljä palapelin palaa. Pelaajan täytyy etsiä nuo palaset ja sen jälkeen löytää uloskäynti seuraavalle tasolle.

Viholliset ovat pääasiassa esihistoriallisia elukoita, joita jokaisessa kentässä tulee vastaan uudenlaisia. Niiden tuhoamiseksi Hawkeyellä on käytettävissään erilaisia aseita. Perusase on pistooli ja kenttiin on piilotettu lisäaseistusta: konekivääri, sinko ja laserkivääri. Aseet käyttäytyvät tietysti erilailla. Aseiden luotimäärä on rajoitettu, pelaajan täytyy siis koko ajan etsiä lisää ammuksia ja laseriin lisää energiaa .

Hawkeyen täytyy liikkua myös ylöspäin. Kentissä on erikorkuisia tasoja, joille pääsee hyppimään. Minun ei annettu pelata testiversiota kuin kaksi rataa, mutta niidenkin perusteella voin sanoa, että pelattavuus on oivallinen. Ensimmäisen levelin selvittämiseen meni kaksi tuntia ja vaikeustaso kuulemma lisääntyy loppua kohden.

Näyttö vierii kahteen suuntaan, oikealle ja vasemmalle. Kun näin näytön vierimisen, katselin sitä huuli pyöreänä monta tuntia. Taustalla on nimittäin todella hyvällä grafiikalla tehty maisema ja sen **yli** scrollaa toinen maisema täysin luonnonmukaisesti.

Todella upeaa grafiikkaa.

Yrittäkääpä kuvitella 5x10 merkin (siis 50 merkistä koottu!) kokoista täysin sulavasti liikkuvaa dinosaurusta. Hawkeyen tekijät kuvittelivat ja onnistuivat vieläpä toteuttamaankin sen.

Jokaisen kentän tausta on kuin itsenäinen hires-kuva. Hawkeyen grafiikat on tehty Marion omalla Hawkeye-editorilla, joka sinällään on myös mestariteos.

Peli alkaa pikku latailun jälkeen upealla demolla. Alienin näköinen heppu juttelee pelin tarinan ja tehtävät. Demon jälkeen latautuu varsinainen pääohjelma. Pelin ääniefektit eivät olleet vielä joulukuussa valmiit, joten niistä ei voi sanoa mitään. Musiikin tekee ennakkohuhuista poiketen poikien paikallinen ystävä, siis hollantilainen.

Kaikkea ei sovi vielä kertoa. Hawkeyessä on poikien mukaan vielä monia yllätyksiä. Arrggh! Jään kieli pitkällä odottamaan Hawkeyen ilmestymistä.



Amigalla on PUHEENVUORO

AmigaBasic tukee Microsoftin tuotteeksi yllättävän hyvin Amigan erityisominaisuuksia. Puhetta varten on yksi käsky ja yksi funktio. Se ei tunnu paljolta, mutta ei puheen tuottamiseen oikeastaan muuta tarvitakaan.

Käsky on nimeltään **say** ja sitä käytetään joko muodossa **say a$** tai **say a$,b%**. Käskyssä a$ on merkkijono, joka sisältää puhuttavaksi aiotun tekstin äännekirjoituksena ja b% taulukko, jonka alkioissa b%(0)—b%(8) on määritelty puheen erikoisominaisuudet, kuten se, mitä äänikanavaa käytetään ja äänen peruskorkeus. Muuttujannimet voivat tietysti olla mitä tahansa AmigaBasicin laillisia muuttujannimiä.

Puhuu englantia

Puhetta käsittelevä funktio on **translate$**. Sitä käytetään muodossa **translate$(a$)**, jolloin se muuntaa äännekirjoitukseksi muuttujan a$ sisältämän englanninkielisen tekstin. Yleensä sitä käytetään say-käskyn yhteydessä muodossa
say translate$("Amiga is speaking.")

Translate$-funktiolla ei yleensä ole käyttöä muuten kuin englanninkielisen tekstin puhumisessa, ja sekin on usein parempi kirjoittaa suoraan äännekirjoituksena selkeämmän puheen aikaansaamiseksi.

Listauksessa 1 on esitetty puheohjelma yksinkertaisimmillaan. Se kysyy käyttäjältä rivin tekstiä, muuntaa sen sitten äänteiksi translate$-funktiolla ja puhuu say-komennolla.

Ensimmäisen kerran say-käskyä käytettäessä AmigaBasic lataa **Narrator.devicen** levykkeeltä, mikä aiheuttaa pienen aikaviiveen ja myös usein sen, että kone pyytää Workbench-levykettä levyasemaan. Tämän vuoksi kannattaa tehdä itselleen levyke, jossa on Workbenchista välttämättömin ja Basic ja tehdä ohjelmiaan sille.

Noloimpia tilanteita, mitä uuden Amigansa puheominaisuuksia esittelevä voi kohdata, on joutua vastaamaan ymmärtämättömän täti-ihmisen viattomaan kysymykseen "mitä se sanoo?"

Vaikka AmigaBasicin say-käsky on tehokas ja helppo käyttää, on selkeän suomenkielisen puheen tuottamiseksi hallittava tietyt niksit. Silloin se tätikin ymmärtää.

Puhuu moniäänisesti

Listaus 2 on englanninkielistä puhetta tuottava ohjelma, joka pystyy matkimaan kahta puhujaa. Tiedot puhujista on sijoitettu datalauseisiin, josta ne ohjelman alussa luetaan kahteen taulukkomuuttujaan. Eri parametrien arvojen selitykset ovat taulukossa 2. Varsinaisen tekstin jokaisen rivin ensimmäinen merkki on puhujan numero, joko 1 tai 2. Esimerkiksi **data "1Amiga"** tarkoittaa, että puhuja 1 sanoo tekstin "Amiga". Pidemmälle ehtinyt ohjelmoija voi helposti lisätä ohjelmaan puhujia.

Jos rivin lopussa on /-merkki, seuraava rivi liitetään nykyisen jälkeen ennen puhumista. Tällöin rivien väliin ei muodostu häiritsevää taukoa. Esimerkiksi
data "1This/"
data "1is/"
data "1Amiga"
liittää sanat ensin lauseeksi This is Amiga, jolloin puhe ei pätki sanojen välillä.

Ohjelmaa käytettäessä on oltava tarkkana joidenkin sanojen kirjoittamisessa, koska ohjelma käyttää translate$:ia, joka ei osaa muuttaa kaikkia sanoja kunnolla. Parhaiten ääntämisvirheet huomaa kokeilemalla. Esimerkiksi river kirjoitetaan reever, shiver sheever, now nohw ja finally fi nally.

```
DIM tone1%(8),tone2%(8)
FOR t=0 TO 8:READ tone1%(t),tone2%(t):NEXT
DATA 90,240, 1,0, 150,140, 0,1, 22200, 27200
DATA 64,64, 0,1, 0,0, 0,0

Loop:
READ a$:IF a$="*" THEN END

Chains:
IF RIGHT$(a$,1)<>"/" THEN NoChain
a$=LEFT$(a$,LEN(a$)-1) : READ b$
a$=a$+" "+MID$(b$,2) : GOTO Chains

NoChain:
i$=LEFT$(a$,1) : a$=MID$(a$,2)
IF i$="1" THEN SAY TRANSLATE$(a$),tone1%
IF i$="2" THEN SAY TRANSLATE$(a$),tone2%
GOTO Loop

DATA "1Hello. This is the Rhyme Robot, versi
 on one point one."
DATA "1Here comes the rhyme:"
DATA "2There was a young fellow from Kew"
DATA "2Who decided to build a canoe."
DATA "2One day, on the reever,"
DATA "2he found - with a sheever -"
DATA "2that he hadn't used waterproof glue."
DATA "1That was a funny story, wasnt it?"
DATA "1The legend doesnt tell, did the/"
```

Listaus 2. Kahta puhujaa matkiva ohjelma.

Puhuu suomeakin

Suomenkielistä puhetta voidaan tehdä samalla say-käskyllä kuin englanninkielistäkin, mutta nyt translate$ täytyy korvata omalla ohjelmalla, joka muuntaa suomen kielen kirjaimet say-käskyn ymmärtämiksi äännemerkeiksi. Äännemerkit on esitetty Amigan Basic-manuaalin sivuilla A-30—A-31. Taulukosta 1 ilmenee, mitä suomen kielen äännettä ne vastaavat. Jos tekstiä on vähän tai jos siitä halutaan erityisen selkeää, kannattaa koko puhe kirjoittaa äännemerkein, olipa se mitä kieltä tahansa. Basic-manuaalin liitteessä H alkaen sivulta A-23 selvitetään tarkoin, kuinka teksti kirjoitetaan äännemerkkejä käyttäen.

Suoraan äänteillä kirjoittaminen digitoinnin jälkeen paras tapa tuottaa puhetta Amigalla. Vaikka äänteillä kirjoitus opastetaan hyvin Basic-manuaalissa, saattaa aloittelijalle tuottaa ongelmia se, että äännemerkit täytyy kirjoittaa aina suurilla kirjaimilla. Pieniä kirjaimia ei

```
DATA "1man drown then. Most archeogists/"
DATA "1believe he did. Thats sad."
DATA "2And nohw its the time to feenish/"
DATA "2this our rhi mradio and begin/"
DATA "2the World News. Good bye."
DATA "*"
```

Listaus 1. Puheohjelma yksinkertaisimmillaan. Ohjelma kysyy käyttäjältä rivin tekstiä, muuntaa sen äänteiksi ja puhuu sen.

```
REM Finnish Speech by JM, Copyright JM 1986

  DIM sana$(100),muunnos$(100)
  FOR i=64 TO 95:READ muunnos$(i):NEXT
  FOR i=32 TO 63:muunnos$(i)=CHR$(i):NEXT

  RESTORE sanat
  i=0:WHILE puhe$<>"."
    READ puhe$
    GOSUB muunna
    sana$(i)=uuspuhe$
    i=i+1
  WEND

  loop:
  ti$=TIME$:IF VAL(RIGHT$(ti$,2)) MOD 15 THEN loop
  GOSUB kloaika : GOTO loop

  muunna:
  uuspuhe$=""
  FOR ii=1 TO LEN(puhe$)
    uuspuhe$=uuspuhe$+muunnos$(ASC(UCASE$(MID$(puhe$,ii,1))))
  NEXT ii : RETURN

  REM *** \\nnetaulukko ***

  DATA  NX,AH,B,S,D,EH,F,G,/H,IY,Y,K,L,M,N,OH,P,KV,R,S,T,UH,V,W,KS,IX
  DATA  ZH,OH,AE,ER

  REM *** Sanat ***
  sanat:
  DATA Nolla,Iksi,Kaksi,Kolme,Nelj\,Viisi,Kuusi
  DATA Seitsem\n,Kahdeksan,Ihdeks\n,Kymmenen
  DATA Kymment\,Toista,Kello on,ja,.

  kloaika:
  tun=VAL(ti$):min=VAL(MID$(ti$,4)):sek=VAL(RIGHT$(ti$,2))
  IF tun<11 THEN tuns$=sana$(tun) : GOTO tunok
  IF tun<20 THEN tuns$=sana$(tun-10)+sana$(12) : GOTO tunok
  tuns$=sana$(2)+sana$(11)
  IF tun>20 THEN tuns$=tuns$+sana$(tun-20)
  tunok:
  IF min=10 THEN mins$=sana$(10) : GOTO minok
  IF min<11 THEN mins$=sana$(0)+sana$(min) : GOTO minok
  IF min<20 THEN mins$=sana$(min-10)+sana$(12) : GOTO minok
  mins$=sana$(INT(min/10))+sana$(11)
  IF min MOD 10 THEN mins$=mins$+sana$(min MOD 10)
  minok:
  IF sek<11 THEN seks$=sana$(sek) : GOTO sekok
  IF sek<20 THEN seks$=sana$(sek-10)+sana$(12) : GOTO sekok
  seks$=sana$(INT(sek/10))+sana$(11)
  IF sek MOD 10 THEN seks$=seks$+sana$(sek MOD 10)
  sekok:
  SAY sana$(13)+tuns$+"-"+mins$+"-"+sana$(14)+seks$
  RETURN
```

Listaus 3. Suomea puhuva ohjelma, joka ilmoittaa kellonajan 15 sekunnin välein.

Paikka	Arvot	Merkitys
0	65—320	Äänen perustaajuus hertseinä.
1	0	Ihmisääni
	1	Robotin ääni. Joissain tapauksissa selkeämpi
2	40—400	Puhumisnopeus sanoina minuutissa.
3	0	Miehen ääni.
	1	Naisen ääni.
4	5000—28000	Äänen näytetaajuus hertseinä.
5	0—64	Äänen voimakkuus.
6	0—11	Kanavan valinta. Ks. Basic-manuaalin sivut 8—132.
7	0	Odottaa kunnes SAY loppuu, ennen kuin jatkaa ohjelmaa.
	1	Jatkaa ohjelman suoritusta say:n puhuessa.
8	0—2	Vaikuttaa vain, jos paikassa 7 on ykkönen.
	0	Entinen say puhuu loppuun ennen uuden aloittamista.
	1—2	Keskeyttää entisen say-komennon ja aloittaa uuden.

Taulukko 2. Say-taulukkomuuttujan alkioiden merkitykset. Todellisen vaikutuksen äänen laatuun oppii vain kokeilemalla.

TOMI MARIN

Narrator (say) ymmärrä.

Tähän on kaksi helppoa ratkaisua: joko käytetään funktiota Ucase$ (upper case, muuntaa kaikki kirjaimet isoiksi) tai kirjoitetaan ne Caps Lock -näppäin alhaalla.

Esimerkiksi useimmille Amigan käyttäjille liiankin tuttu lause ''your Amiga is alive'' kuuluisi äännekirjoituksena ''YOHR AHMIYGAH IYZH AXLAYV''.

Vokaalit:

Suomi	SAY
A	AH
E	EH
I	IY
O	OH
U	UH
Y	IX
Ä	AE
Ö	ER

Konsonantit:

Suomi	SAY
B	B
D	D
F	F
G	G
H	/H
J	Y
K	K
L	L
M	M
N	N
P	P
R	R
S	S
T	T
V	V
W	W
X	KS
Z	TS

Erikoisäänteet:

Suomi	SAY
NG	NX
NK	
NXK	

Taulukko 1. Suomen kielen äänteitä vastaavat say-äänteet. Y:tä vastaavaa äännemerkkiä IX ei pitäisi käyttää voimakkaasti painotetuissa sanoissa eikä sanojen alussa. Sen asemesta voidaan käyttää merkkiä IY eli samaa kuin I-kirjaimella.

Pienen kaupungin ongelma

Esimerkkinä suomenkielisen puheen muuttamisesta äännekirjoitukseksi otetaan lause ''Kaupungissa ei ollut kuin yksi pesula.'' Ensimmäinen sana ''kaupungissa'' muuntuu seuraavasti:

K = K
a = AH
u = UH
p = P
u = UH
ng = NX
i = IY
ss = SS
a = AH

Koko lause muunnettuna näyttää seuraavalta:

''KAHUHPUHNXIYSSAH EHIY OHLLUHT KUHIYN IYKSIY PEHSUHLAH.'' Lopuksi teksti kuunnellaan useita kertoja ja yritetään saada selville, mihin kohtiin voitaisiin lisätä painotusmerkkejä. Sen jälkeen puheesta voi jopa saada selvää tarvitsematta tietää, mitä Amiga yrittää meille kertoa.

Listaus 3 on suomea puhuva ohjelma, joka ilmoittaa 15 sekunnin välein nykyisen kellonajan. Ohjelma ei käytä timeriä, joten se syö koneen aikaa liikaa käytettäväksi mihinkään hyötytarkoitukseen, mutta se on erinomainen esimerkki suomenkielisen puheen tuottamisesta say-käskyllä.

Aluksi ohjelma muuntaa suomenkieliset sanat puhemerkeiksi ja sijoittaa ne taulukkomuuttujaan. Muunnokseen käytetään Muunna-aliohjelmaa. Sen jälkeen, aina kun kellon sekunnit ovat jaolliset viidellätoista, kutsutaan Kloaika-aliohjelmaa, joka puhuu kellonajan liittämällä taulukossa olevia sanoja peräkkäin.

Tässä artikkelissa on Amigan puhetta esitelty Basicilla, mutta puheen ohjelmoiminen on periaatteessa samanlaista, ohjelmoitiinpa millä kielellä tahansa. Joka tapauksessa puheen tuottaminen on Amigalla erittäin helppoa, vaikka ehdottomasti paras äänenlaatu saadaan siitä huolimatta äänendigitoijalla.



MIDIn mysteerit



MIDI eli Musical Instrument Digital Interface on vallannut ammattimuusikoiden maailman. Esimerkiksi suurin osa elokuvamusiikista on tätä nykyä MIDIn avulla tehtyä. Nyt vallankumous on tapahtumassa myös harrastelijatasolla laitteiden halpenemisen myötä.

Suurimmassa osassa nykyaikaista musiikkituotantoa käytetään MIDIä hyväksi tavalla tai toisella. Kyseessä on elektronisten musiikki-instrumenttien valmistajien keskenään sopima standardi tiedonsiirrosta eri laitteiden välillä.

MIDI-lyhenne tulee sanoista Musical Instrument Digital Interface (tahi sitten Musiikista Innostunut Diletantti Idiootti, kuten eräs muusikko asian ilmaisi..). Käytännössä tämä merkitsee laajaa yhteensopivuutta. MIDIn avulla voidaan siirtää soitettavat nuotit syntesoijalta toiselle, sillä voidaan ohjata esitystempoa ja soundien vaihtoa yms. Mahdollisuuksia on lukemattomia.

MIDIn tärkein ominaisuus tavallista kotimikroilijaa ajatellen on kuitenkin mahdollisuus käyttää tietokonetta ''nauhurina'', jolloin koneen muistiin tallennetaan syntesoijasta tai muusta kosketinsoittimesta tulevat MIDI-signaalit (nuotit, soundin vaihdot yms). Vastaanotetut nuotit ovat tämän jälkeen helposti muokattavissa tietokoneen kuvaruudulla, ja kappaleesta saa tehtyä juuri omia musiikillisia aivoituksiaan vastaavan.

Esitystilanteessa tietokone kykenee vastaavasti ohjaamaan syntesoijaa lähettämällä sille MIDI-signaaleja. Käytössä on 16 kanavaa, joista jokaiselle voi olla kytkettynä useampiakin instrumentteja. MIDI-signaalin nauhoittamiseen kykeneviä laitteita tai tietokoneohjelmia kutsutaan sekvenssereiksi.

Historia

MIDI ei ole mikään konkreettinen esine, jota voi koskettaa. Se ei myöskään ole musiikkiohjelmassa pyörivä alirutiini. MIDI on suurimpien soitinvalmistajien kesken tehty sopimus siitä, miten ja missä muodossa eri valmistajien instrumentit voivat kommunikoida keskenään.

MIDI syntyi vuonna 1981, kun kolmen eri yhtiön suunnittelijat järjestivät tapaamisen ja keskustelivat mahdollisuudesta luoda jonkinlainen standardi syntesoijien välille. Sequential Circuitsille työskentelevä Dave Smith suunnitteli MIDIn ensimmäisen version ja risti luomuksensa Universal Synthesizer Interfaceksi (USI). Seuraavana vuonna kutsuttiin koolle suurimmat laitevalmistajat. Uusien ideoiden jälkeen nimi USI vaihdettiin MIDIksi, koska standardi ei koskenut enää pelkkiä syntikoita.

Kehitystyö oli täynnä ongelmia. Eri valmistajat olivat jo luoneet kalliilla rahalla omille laitteilleen standardeja, ja niin MIDIstä täytyi jättää pois monia ominaisuuksia kompromissien aikaansaamiseksi. Lopullisen muotonsa MIDI sai vuonna 1984. Siitä lähtien se on ollut käsite soitinteollisuudessa.

Yamaha DX7, kaikkien aikojen eniten myyty syntesoija, oli ensimmäinen MIDI-soitin. Pienemmät valmistajat alkoivat myös ennen pitkää varustaa laitteensa MIDIllä markkinoidensa säilyttämiseksi. Pian myös tietokonevalmistajat huomasivat MIDIn voiman: se käyttää digitaalista tietoa sellaisessa muodossa, joka on kuin tehty tietokoneen ohjattavaksi. Näinä päivinä MIDI-liitännän löytää lähes jokaisen syntesoijan kyljestä.

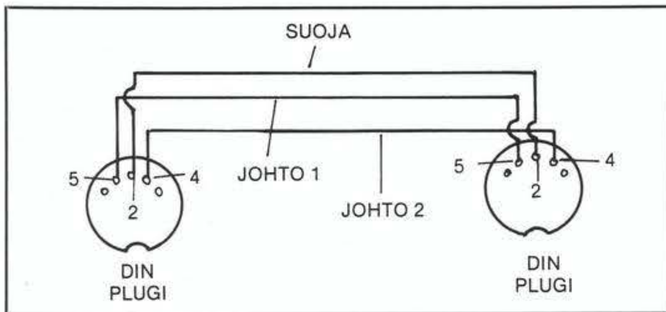
Syntikat eivät kuitenkaan ole ainoita MIDI-laitteita: nykytekniikalla mikä tahansa ääntä tuottava soitin voidaan saada kommunikoimaan MIDIn välityksellä. On MIDI-kitaroita, MIDI-rumpuja ja MIDI-viuluja. Jopa laulettu ääni voidaan muuntaa digitaaliseksi tiedoksi. MIDI-liitäntää tungetaan nykyään jokaiseen mahdolliseen härveliin, joka toimii sähköllä. Esimerkiksi valopöytä voi ottaa vastaan musiikin mutkia ja välkytellä disco-valoja tietokoneen tarkkuudella.

Kytkennät

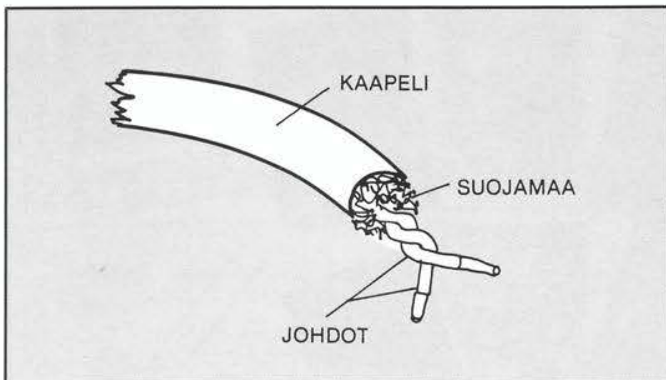
MIDI-laitteet kytketään toisiinsa DIN-kaapeleilla (kuva 1). Kaapeleita voi ostaa musiikkiliikkeistä, mutta huomattavasti halvempaa on juottaa ne itse. Tarvikkeet 5 metrin johtoon maksavat kolmisenkymmentä markkaa. Kaapelin täytyy olla kaksinapaista suojakaapelia (kuva 2). DIN-pistokkeet ovat normaaleja 5-piikkisiä, samanlaisia kuin C-64:n video-porttiin tarvittavat.

Jokaisessa MIDI-laitteessa ovat **MIDI IN**- ja **MIDI OUT** -portit. Useimmissa on lisäksi **MIDI THRU** -portti. Maalaisjärkikin huomaa, että signaalit kulkevat OUT-portista IN-porttiin. Jos kytketään kahden syntikan IN- ja OUT-portit keskenään, toinen syntikka soittaa samaa säveltä kuin mitä soittaja painaa toisesta.

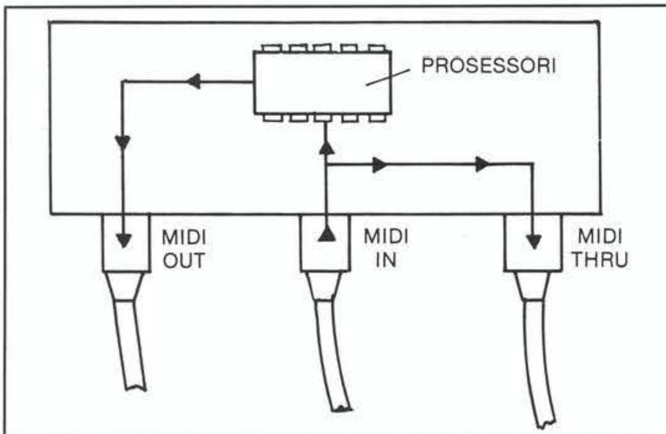
JORI OLKKONEN
ANSSI AHONEN



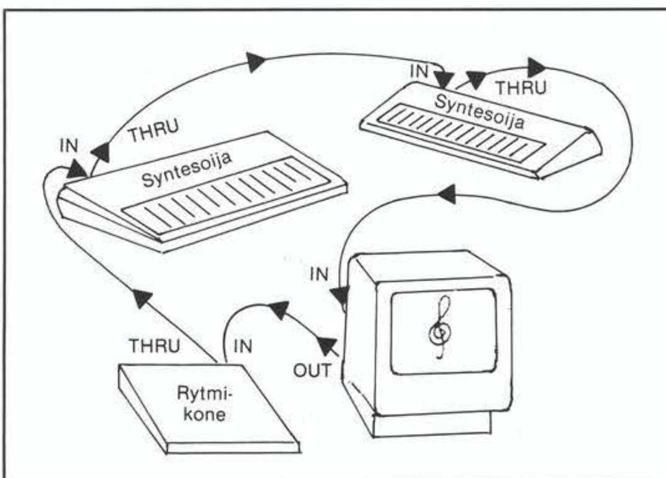
Kuva 1. MIDI-kaapelin kytkentä.



Kuva 2. MIDI-kaapeli.



Kuva 3. MIDI-portit.



Kuva 4. Tyypillinen MIDI-järjestelmä.

MIDI-dataa vastaanottava prosessori lähettää IN-portin datan sellaisenaan THRU-portista ulos (kuva 3), kun taas OUT-portista lähtee prosessorin käsittelemä tieto. Kytkemällä syntikat ja tietokoneet järkevästi saadaan aikaan erittäin käyttökelpoisia järjestelmiä. Kuvassa 4 on tyypillinen MIDI-kytkentä: tietokone ohjaa rytmikonetta ja kahta syntikkaa.

MIDIn kieli

MIDIn välityksellä kulkee monenlaista tietoa. Kun soittaja painaa syntikan kosketinta, MIDI lähettää **note on** -viestin. Kun kosketin vapautetaan, lähtee **note off** -signaali. Yhtä MIDI-viestiä kutsutaan tapahtumaksi. Tällaisina tapahtumina listataan **kaikki** mitä soittaja tekee syntikallaan: lisäpedaalin painallukset, joystickin vääntämiset, soundinumeron vaihdot, aftertouch-paine (jälkikosketus, mikropiiri ''haistaa'' millä paineella kosketinta painetaan), koskettimen lyöntinopeus jne. Tällainen monipuolisuus saattaa olla joskus kuitenkin haitaksi. Siksi useimmissa syntikoissa on mahdollisuus kytkeä päälle pelkkä nuottidatan vastaanotto.

Yhden **tapahtuman** lähettämiseen MIDI käyttää 1—3 tavua. Jokaisen tapahtuman ensimmäinen tavu on yleensä **status-tavu**. Status kertoo minkälaista tietoa seuraavat tavut sisältävät: ne voivat ilmaista nuotin korkeuden, joystickin vääntöliikkeen, ajoituskäskyjä ja kaikkea muuta mahdollista. Status- ja data-tavut erotetaan toisistaan tavun bitillä 7. Jos bitti on päällä (eli tavun arvo on 128—255), tavu on data, jos ei, tavu on status.

Kuka käskee ketä

Oletetaan, että on kytketty kymmenen syntikkaa ja tietokone jonoon, ja halutaan tietokoneesta lähtevällä käskyllä soittaa eri sävel yhtäaikaa jokaisella syntikalla. Tätä varten MIDIin on tehty kanavat. Jos kanavia ei olisi, kaikki 10 syntikkaa ottaisivat vastaan saman sävelen. Syntikan säädöissä on mahdollisuus valita vastaanottokanava. Kun tietokone lähettää käskyn kanavalla 1, vain sen numeroiset syntikat ottavat käskyn vastaan.

MIDIssä on kuitenkin myös sellaisia käskyjä, jotka otetaan vastaan kanavanumeroon katsomatta. MIDI-käskyt luokitellaan tämän mukaan **channel-käskyihin** ja **system-käskyihin**. System-käskyt otetaan vastaan kaikilla kanavanumeroilla.

Kanavanumeroita on yhteensä 16. Yhden syntikan voi asettaa myös vastaanottamaan kaikkien kanavien channel-käskyjä tai vain yhden kanavan käskyjä. Tämä hoituu valitsemalla syntikasta MIDI-moodi. **Omni on** -moodissa syntikka ottaa vastaan kaikki kanavat. **Omni off** -moodissa se huomioi vain oman kanavanumeronsa käskyt. Lisäksi useimmissa syntikoissa on MIDI **Poly** tai **mono** valintamahdollisuus. Poly-moodi jättää edellisen nuotin soimaan, kun uusi nuotti alkaa, mono taas sammuttaa edellisen nuotin.

Ajoitusta

MIDI lähettää datansa sarjamuodossa, bitti bitiltä. Lähetysnopeus on 31250 bittiä sekunnissa. Data on kahdeksanbittistä, mutta MIDI käyttää itse kaksi ylimääräistä bittiä erottaakseen tavut toisistaan. Kahdeksanbittisiä tavuja kulkee siis runsaat 3000 sekunnissa.

Ajoituksella on MIDIssä varsin suuri merkitys. Nuottien kestoa laskettaessa täytyy olla jokin standardi, millä eri laitteet pysyvät samassa tahdissa. Tätä varten on tehty MIDI Clock. Lähettävä MIDI-laite lykkää nuottidatan sekaan **timing clock -käskyjä**, jotka ilmoittavat vastaanottajalle, millä nopeudella lähettäjä toimii. Mitä tiuhemmin clock-käskyjä lähetetään sen nopeammin vastaanottava laite soittaa musiikkia. Näin voidaan helposti muuttaa kappaleen tempoa.

ENTER

TRIOSOFT, SUOMEN PELIMYYJÄ



LISÄMUISTI 512 K 980,-

LISÄLEVYASEMA 1550,-

C64 EMU-LAATTORI TULOSSA PIANI

MIDI 350,-

Mitä sitten tarvitsetkin tietokonehankinnoissa niin ota yhteys meihin. MIKSIKÖ? Syitä on monia. Ensinnäkin hintamme ovat parhaimmillaan jopa 40% edullisemmat kuin ns. OVH-hinnat. Tilatut tuotteet toimitamme heti ja parhaimmillaan saat ne jo seuraavana päivänä (suosituimmat saattaa meiltäkin loppua mutta odotus ei ole kohtuuton). Asiakkaille oma kerholehti, jossa hyviä juttuja tietokonepeleistä. Pelimme ovat uusia, eikä mitään poistomyynnin pinon pohjimmaisia hylkyjä. Älä siis enää mieti vaan ryhdy sinäkin TRIOSOFTIN ASIAKKAAKSI.









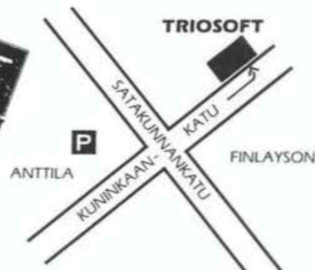












AMIGA

Phantasie III 187,-
Xenon 146,-
Star Wars 146,-
Terramex 146,-
Galactic Invasion 187,-
Firepower 187,-
Road Wars 146,-
King of Chicago (1 Mega) 240,-
Dark Castle 187,-
Joe Blade 70,-
Garrison 187,-
Time Bandit 146,-
Kikstart II 70,-
Leisure Suit Larry (K-18) 187,-
Winter Olympiad 146,-
Battle Ship 146,-
Hunt for Red October 187,-
Strip Poker II 70,-
Eagle's Nest 146,-
Roadwar Europe 187,-
Backlash 146,-
Mercenary 187,-
Tetris 146,-
Ports of Call 280,-
Arkanoid 187,-
Slaygon 146,-

Lisäksi paljon hyötyohjelmia!

COMMODORE 64

Predator 70/A
Super Hangon 70/A
Rolling Thunder 70/A
Stealth Fighter 109/B
Airbourne Ranger 109/B
Garfield/Karvinen 70/A
Octapolis 70/A
Terramex 70/A
Firefly 59/A
Gryzor 59/A
Rastan 70/A
IK + ... 70/A
4th & Inches 70/A
Star Wars 70/A
Outrun 70/A
Platoon 70/A
Phantasie III 146
M.A.C.H. 70/A
Dan Dare II 70/A
Bedlam 70/A
Four Smash Hits 70/A
Shoot Em Up Constr. Kit 109/B
Hunt for Red October 146
Jack the Nipper II 59/A
Nebulus 70/A
Up Periscope (D) 146
Thunderchopper (D) 146
Morpheus 109/B

Toimitamme postiennakolla. Postikulut 15 mk.
Luettelon hinnat postimyyntihintoja.
C64-diskettien hinnat: A = 109,- B = 146,-
Jos et tästä löydä suosikkiasi, kysy meiltä kuitenkin. Muista myös rooli- ja fantasapelit.

TRIOSOFT

PL 14, 33521 TAMPERE
PUH. (931) 130 292
ma—pe 10—18, la 9—15

TILAUSKORTTI

Tilaan seuraavat tuotteet

	HINTA	DISKETTI	KASETTI
Varalle, jos jokin on loppunut kesken			

Mikro ______________________
Nimi ______________________
Osoite ______________________
Postinumero ______________________
Paikkakunta ______________________

____
Alle 18-vuotiailta huoltajan allekirjoitus

Lähetyksiin lisätään 15 mk postikulut.

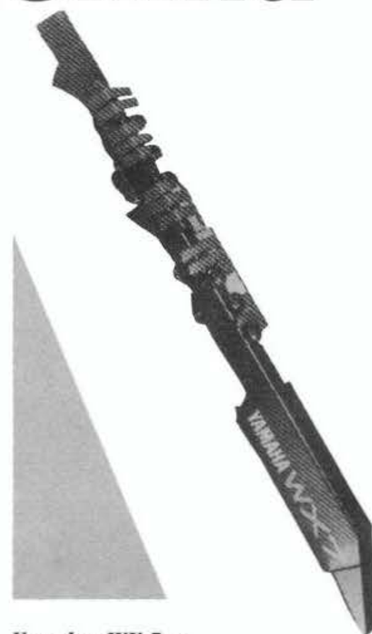
TRIOSOFT MAKSAA POSTIMAKSUN

Vastauslähetys
Tre 10/52 Lupa nro 2816

TRIOSOFT
PL 14
33003 Tampere

MIDI-laitteita ja ohjelmia

Ohjelma	Valmistaja	Käyttö	Maahan-tuoja	Hinta
Amiga				
Pro MIDI Studio	Mimetics	sekvensseri	Pro Center	1400,–
Deluxe Music	Elec. Arts	sävellys	PCI-Data	995,–
Sonix	Aegis	sekvensseri + sävellys	Toptronics	820,–
Music X	MicroIllus.	sekvensseri + sävellys	PCI-Data	
tulossa	Dr T's	sekvensseri	Pro Center	
tulossa	Dr T's	editori	Pro Center	
C-64				
KCS	Dr T's	sekvensseri	Pro Center	n.1500,–
Super Trak	C-lab	sekvensseri	MS-Audiotron	995,–
Score Trak	C-lab	sekvensseri	MS-Audiotron	1750,–
DX-7 Support	C-lab	DX-7 editori	MS-Audiotron	730,–
C-128				
KCS	Dr T's	sekvensseri	Pro Center	n.1500,–
Atari ST				
KCS	Dr T's	sekvensseri	Pro Center	1600,–
4-OP Deluxe	Dr T's	editori	Pro Center	700,–
Creator	C-lab	sekvensseri	MS-Audiotron	1750,–
Notator	C-lab	sekvensseri + sävellys	MS-Audiotron	3550,–
X-alyser	C-lab	DX-7 editori	MS-Audiotron	1420,–
Smpte Trak	Hybr.Arts	sekvensseri	MS-Audiotron	3990,–
LISÄLAITTEET				
Amiga				
Sound Sampler	Mimetics	äänen digitoija	Pro Center	980,–
MIDI Interface	Mimetics	liitäntäyksikkö	Pro Center	480,–
C-64 ja C128				
MIDI Interface	C-lab	liitäntäyksikkö	MS-Audiotron	520,–
Tape Synchron.	C-lab	tahdistusyks.	MS-Audiotron	650,–
Super Trak	C-lab	liitäntäyksikkö + sekvensseri ROMilla	MS-Audiotron	1490,–
MIDI Interface	Datel	liitäntäyksikkö	Tietotarvike	699,–
Atari ST				
Export	C-lab	3 MIDI-ulos-tuloa lisää	MS-Audiotron	860,–
Esimerkkejä soittimista				
Yamaha DX-7S		Syntesoija	Pro Center	7300,–
Roland TR-626		Rumpukone	Pro Center	2450,–
Roland MT-32		Äänimoduuli	Pro Center	3250,–
Akai X-700		Sampleri	MS-Audiotron	9490,–
Kork OR-707		Syntesoija	MS-Audiotron	4950,–
Sound Trax MIDI PC		Mikseripöytä	MS-Audiotron	43500,–
Yamaha WX-7		MIDI-saksofoni	Pro Center	5750,–



Yamahan WX-7 on saksofonisteille tarkoitettu soitin. Se muuttaa puhallusvoimakkuuden ja huulien puristuksen MIDI-dataksi.

Maahantuojat:

Pro Center
Mechelininkatu 15
00100 Helsinki
puh. (90) 498 800

MS-Audiotron
Kiskontie 7
00280 Helsinki
puh. (90) 410 688

PCI-Data Oy
Silmukkatie 2
65100 Vaasa
puh (961) 113 611

Toptronics Ky
Nuppulantie 35
20310 Turku
puh. (921) 546 666

Tietotarvike Oy
PL 227
02111 Espoo
puh. (90) 452 1987

ENTER

MIDI-käskyt

Taulukko 1 sisältää kaikki MIDIn käyttämät käskyt ja niiden datamuodot. Erittelyssä kaikki tavut on esitetty binaarilukuina (esim. aaaabbbb on 8-bittinen luku, jossa a:lla ja b:llä merkityt bitit ovat eri parametrejä).

Jokaisen käskyn ensimmäinen tavu on yleensä status-tavu, jonka mukaan seuraavat datatavut tulkitaan. Datatavujen formaatti on 0xxxxxxx. Ne voivat saada siis arvoja 0—127.

CHANNEL-KÄSKYT

Channel-käskyt luokitellaan channel voice- ja channel mode-käskyihin. Voice-käskyt sisältävät varsinaisen soittamiseen liittyvän datan. Mode-käskyihin kuuluvat soittamistapaan liittyvät käskyt. Channel-käskyn status-tavun formaatti on 1mmmxxxx, jossa mmm on käskyn numero ja xxxx kanavanumero.

Channel voice -käskyt

Note on asettaa uuden nuotin soimaan. Status-tavua seuraava datatavu ilmoittaa sävelkorkeuden puolisävelaskelina. Arvo 60 on keski-C. Toinen datatavu ilmoittaa nopeuden, millä soittaja painoi koskettimen alas. Jos syntikka ei pysty tunnistamaan nopeutta, arvoksi annetaan 64.

Note off lopettaa tietynkorkuisen nuotin soittamisen. Taas törmätään kuusnelosesta tuttuihin ADSR-käyriin: kun note off -käsky käy, alkaa käyrän release-jakso. Ensimmäinen datatavu ilmoittaa sammutettavan nuotin korkeuden puolisävelaskelina ja toinen ilmoittaa nopeuden, millä soittaja vapauttaa koskettimen.

Polyphonic key pressure ilmoittaa paineen, millä soittaja painaa yhtä näppäintä (aftertouch). Datatavut ilmoittavat koskettimen korkeuden ja paineen.

Channel pressure ilmoittaa paineen, jolla syntikan kaikkia koskettimia painetaan yhdessä. Datatavuja on vain yksi: paine.

Program change ilmoittaa syntikan soundinumeron. Ainoa datatavu on soundinumero.

Control change ilmoittaa, että johonkin muuhun säätimeen kuin koskettimeen on kajottu. Data 1: säätimen numero. Data 2: uusi arvo. Taulukossa 2 on listattu säätimet ja niiden numerot.

Pitch bend change ilmoittaa sellaisen säätimen arvon, joka vaikuttaa portaattomasti sävelkorkeuteen. Status-tavun jälkeinen data on 14-bittinen ja se on jaettu kahteen seuraavaan datatavuun normaalilla lowbyte-hibyte-systeemillä.

Channel mode -käskyt

Channel mode -käskyt käyttävät samaa status-tavua kuin control change -käsky. Säädinnumerot 122—127 on varattu channel mode -käskyille.

Local control kytkee syntikan omat säätimet pois tai päälle.

All notes off sammuttaa kaikki syntikassa soivat sävelet.

Omni on kytkee OMNI-moodin päälle ja **Omni off** kytkee sen pois.

Poly on: Poly-moodi päälle ja mono pois.

Mono on: Mono-moodi päälle ja poly pois.

SYSTEM-KÄSKYT

System-käskyt vastaanotetaan kanavanumeroon katsomatta. Ne jaetaan real time- ja common-käskyihin. Real timen piiriin kuuluvat muunmuassa ajoitukselliset komennot, joita syntikat lähettävät automaattisesti. Common-käskyillä hoidetaan kaikki muu tarpeellinen, mitä channel-käskyt eivät kata. System-käskyn status-tavun formaatti on 1111xxxx, xxxx on käskynumero.

System common -käskyt

Song position pointer asettaa sekvensserin (esim. rytmikoneen) oikeaan kohtaan kappaletta. Datat ilmoittavat iskunumeron 0—16383, joka on jaettu LSB-MSB-tekniikalla kahteen tavuun. Yksi isku on määritelty kuudeksi MIDI-kellojaksoksi (=1/16 nuotti).

Song select käskee sekvensseriä lataamaan muististaan uuden musiikkikappaleen. Data: kappaleen numero.

Tune request pyytää kaikkia MIDI-järjestelmään kytkettyjä laitteita virittämään itsensä. Ei datatavuja.

EOX (End of exclusive) ilmoittaa system exlusive -käskyn päättymisen. Ei datatavuja.

System real time -käskyt

Timing clock kertoo laitteille MIDI-ajan kulumisesta. Taulukko 4 ilmoittaa eri nuottien kestot MIDI-kelloina.

Start lähettää sekvensserille käskyn aloittaa kappale.

Stop lopettaa sekvensserin kappaleen.

Continue jatkaa stop-käskyllä lopetetusta kohdasta.

Active sensing ilmoittaa vastaanottavalle laitteelle, että MIDI-liitäntä on toiminnassa. Käsky lähtee automaattisesti vähintään kerran 300 millisekunnissa. Jos ohjelmoit itse MIDI-softaa, muista lähettää tämä käsky tarpeeksi usein.

System reset asettaa kaikki vastaanottavat laitteet alkutilaan.

SYSTEM EXCLUSIVE -KÄSKYT

MIDI ei ole määritellyt exclusive-käskyille mitään toimintaa. Ne on lisätty järjestelmään siksi, että laitevalmistajat saisivat tehdä omien laitteidensa välille erikoisia käskyjä. Exclusive-käskyyn sisältyy valmistajan numero, joka on sovittu standardiksi. Taulukossa 3 ovat yleisimpien valmistajien numerot.

System exclusive -käsky voi olla kuinka pitkä tahansa. Käskyn loppu merkitään EOX-käskyllä.

Muistin säästämiseksi MIDIssä on juokseva status-järjestelmä. Kun MIDI-laite vastaanottaa status-tavun, se pistää tavun muistiinsa. Jokaisen seuraavan datatavun status on sen jälkeen sama, kunnes uusi status tulee. Näin voidaan lähettää vaikka 20 note on -käskyä samalla statuksella.

0	—
1	Modulaatiopyörä
2	Hengityssäädin
3	—
4	Jalkasäädin
5	Portamento-aika
6	Data entry hibyte
7	Äänenvoimakkuus
8	Balance
9	—
10	Pan
11	Expression-säädin
12—15	—
16—19	General-purpose controllers 1—4
20—31	
32—63	arvojen 0—31 lowbyte
64	Damper-pedaali
65	Portamento
66	Sostenuto
67	Soft-pedaali
68	—
69	Hold 2
70—79	—
80—83	General purpose controllers 5—8
84—91	—
92	Tremolo depth
93	Chorus depth
94	Detune depth
95	Phaser depth
96	Soundin lisäys
97	Soundin vähennys
98	Ei rekisteröity arvo LSB
99	Ei rekisteröity arvo MSB
100	Rekisteröity arvo LSB
101	Rekisteröity arvo MSB
102—121	—
122—127	Varattu channel mode -käskyille

Taulukko 2: Control change -käskyn säädinnumerot.

ANSSI AHONEN

SoundScape Pro MIDI Studio

— musiikkia Amigalla

Amigan musiikki- ja grafiikkaominaisuudet ovat omiaan tekemään siitä ihanteellisen säveltäjän apuvälineen. Pro MIDI Studio on ensimmäisiä ''raskaan sarjan'' musiikkiohjelmia Amigalle. Antaako 1400 markan hintainen ohjelmisto vastinetta rahalle, vai sekoaako Amigo nuotteihinsa?

SoundScape Pro MIDI Studio on pitkälle kehitetty sekvensseri-ohjelma, joka tarjoaa tavanomaisten MIDI-ominaisuuksien lisäksi mahdollisuuden käyttää Amigan omia äänivaroja. Täyden hyödyn ohjelmasta saa kuitenkin vasta kytkemällä sen syntesoijaan tai MIDIllä varustettuihin kotiurkuihin. Tällöin joutuu ohjelman lisäksi hankkimaan Amigan sarjaporttiin sopivan MIDI-liittimen. Mimeticsin oma malli maksaa 480 mk, mutta minkä tahansa muunkin valmistajan Amigalle tekemä liitin toimii (esim. E.C.E tai MIDI-Gold). Kehittyneemmät liittimet tarjoavat muunmuassa läpiviennin kirjoitinta varten.

MIDIn käsittelyyn tarvittava kovo Amigassa on jo sisäänrakennettuna, joten yhteensopivuusongelmia eri ohjelmistojen ja MIDI-liittimien välillä ei ole. Amiga 1000:n sarjaportti on kuitenkin erilainen kuin Amiga 500:n ja 2000:n vastaava, joten MIDI-liitintä hankittaessa on oltava tarkkana, että saa omaan koneeseensa sopivan liittimen.

Modulaarista säveltämistä

Pro MIDI Studion (tästä eteenpäin PMS) onnellisella omistajalla on aluksi edessään ohjelman installoiminen WorkBench-levykkeen kopiolle. Amigansa kanssa vasta vähän aikaa puuhanneelle ja vain yhden levyaseman omistavalle toimenpide voi olla yllättävän työläs. Ohjelman manuaalin (englantia, totta kai) ohjeet saisivat tällä kohden olla huomattavasti havainnollisemmat. Loppujen lopuksi tällä tavalla saa ohjelman kuitenkin toimimaan aina uusimman mahdollisen WorkBench-version kanssa. Originaalilevykettä (kopiosuojattu) tarvitaan ainoastaan ohjelmaa käynnistettäessä, tämän jälkeen sen voi laittaa takaisin kassakaappiin.

PMS koostuu moduuleista. Moduulit ovat moniajon avulla toimivia itsenäisiä ohjelmia, jotka ottavat vastaan tai lähettävät MIDI-signaaleja. Kun PMS käynnistetään, ilmestyy näkyviin kytkentäpaneeli-ikkuna, jossa on kutakin moduulia vastaava symboli. Ikkunan vasemmalla reunalla ovat MIDI-signaaleja lähettävät moduulit, oikealla taas vastaanottavat. Käyttäjä voi tehdä moduulien välillä täysin oman halunsa mukaisia kytkentöjä klikkaamalla hiirellä yhdistettävien moduulien symboleja.

PMS ei jostain syystä käytä lainkaan menuja hyväkseen, vaan kaikki toiminnot hoidetaan ikkunoissa olevien symbolien avulla. Yksittäisen moduulin oman kontrolli-ikkunan saa avattua klikkaamalla kyseisen moduulin symbolia kaksi kertaa.

Kytkentäpaneelin vasemman laidan moduulit ovat ylhäältä lukien:

1) MIDI-mixer. Tällä moduulilla voidaan yhdistää useamman eri raidan signaalit samalle raidalle.



Käskyn nimi	Statustavu	Datatavu 1	Datatavu 2
CHANNEL KÄSKYT			
voice			
Note on	1001nnnn	Sävelkorkeus	Iskunopeus
Note off	1000nnnn	Sävelkorkeus	Päästönopeus
Poly key pressure	1010nnnn	Sävelkorkeus	Paine
Channel pressure	1101nnnn	Paine	
Program change	1100nnnn	Soundinumero	
Control change	1011nnnn	Control-numero	Uusi arvo
Pitch bend change	1110nnnn	Korkeus LSB	Korkeus MSB
Local control	1011nnnn	01111010	On/off
mode			
All notes off	1011nnnn	01111011	00000000
Omni on	1011nnnn	01111100	00000000
Omni off	1011nnnn	01111101	00000000
Mono on	1011nnnn	01111110	0000mmmm
Poly on	1011nnnn	01111111	00000000
SYSTEM-KÄSKYT			
common			
Song pos pointer	11110010	Point LSB	Point MSB
Song select	11110011	Laulunumero	
Tune request	11110110		
EOX	11110111		
real time			
Timing clock	11111000		
Start	11111010		
Stop	11111100		
Continue	11111011		
Active sensing	11111110		
System reset	11111111		
Exclusive-käskyt	11110000	Valmistaja	Jokin luku

Taulukko 1: MIDI-käskyt ja niiden datamuodot. Kaikki luvut ovat binaarilukuja. nnnn = kanavanumero, mmmm = ilmoittaa kanavamäärän, millä MIDI-laite voi vastaanottaa käskyjä. Ensimmäinen kanava on se, jolle laite on asetettu ja lisäkanavat ovat sitä seuraavat. Jos laitteen numero on esim. 5 ja mmmm on 3, vastaanottaa laite käskyjä kanavilla 5, 6, 7 ja 8.

Nuotti	Kesto
1/1	96
1/2	48
1/2 Trioli	32
1/4	24
1/4 Trioli	16
1/8	12
1/8 Trioli	8
1/16	6
1/16 Trioli	4
1/32	3
1/32 Trioli	2
1/64 Trioli	1

Taulukko 4: Nuottien kestot MIDI-kelloina. Kestot ovat aina vakiot. Soittonopeus saadaan muuttamalla timing clock -käskyjen taajuutta.

1	Sequential Circuits
7	Kurzweil
15	Ensoniq
16	Oberheim
64	Kawai
65	Roland
66	Korg
67	Yamaha
68	Casio
69	Akai

Taulukko 3: Valmistajanumerot.

2) Console Keyboard. Myös Amigan omaa näppäimistöä voidaan käyttää "pianon" koskettimistona. MIDI-kanava, oktaavi ja muut sellaiset ovat vapaasti asetettavissa. Console Keyboard pystyy lähettämään myös kellosignaaleja, joten sitä voi käyttää hyväkseen nopeiden sekvenssien ohjelmoimisessa.

3) MIDI-IN. Tähän moduuliin saapuvat ulkoisesta instrumentista MIDI-liittimen kautta tulleet signaalit.

4) Clock. Kellomoduuli lähettää halutulla tempolla ajoitussignaaleja muille moduuleille.

Oikean laidan moduulit ovat ylhäältä lukien:

1) Sample Sound Player. Tämä moduuli soittaa koneen muistiin ladattuja digitoituja ääniä Amigan oman audioulostulon kautta.

2) MIDI-mixer. Sama kuin toisellakin puolella.

3) Player Piano. Kätevä apuväline sisään tulevien MIDI-signaalien tarkkailemiseen. Tuo näytölle pianon koskettimiston sisältävän ikkunan, jossa nuotit näkyvät oikeilla paikoillaan. Kahta MIDI-kanavaa voidaan tarkkailla samanaikaisesti.

4) Tape Deck. Varsinainen sekvensseriohjelma.

5) MIDI-OUT. Tämä moduuli lähettää MIDI-signaalit ulos MIDI-liittimen kautta.

6) Clock.

Lisäksi kytkentäpaneeli-ikkunan ylälaidassa ovat load- ja save-symbolit valmiiden asetusten levylle tallennusta varten.

Please, press the record button...

Tape Deck on PMS:n moduuleista kaikkein monimutkaisin. Käyttäjän ensimmäinen tutustuminen siihen ei varmastikaan suju yllätyksittä. Nauhurimoduulin avaaminen avaa välittömästi myös kellomoduulin. Tämä sen vuoksi, että nauhuri oikeassa tempossa toimiakseen vaatii jatkuvasti kellosignaaleja. Ohjelman sisäisen kellon sijasta on tietenkin mahdollista käyttää myös ulkoista tahdistuslähdettä (rumpukone, kotiurut jne). Usein ulkoisen tahdistuksen käyttö onkin järkevämpi ratkaisu. Niinpä kellomoduulin automaattinen kytkentä alkaakin pitemmän päälle ärsyttää.

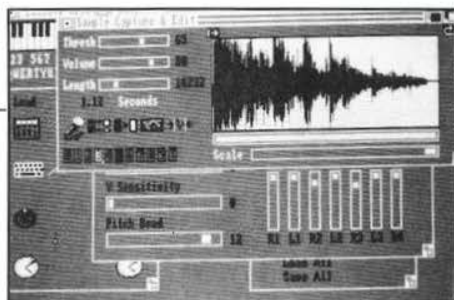
Mitä PMS:n nauhuriosa sitten sisältää? Moniraitanauhurin, jossa raitojen lukumäärä rajoittuu ainoastaan Amigan vapaan muistin määrään. PMS on yksi niistä harvoista ohjelmista, jotka kakistelematta hyväksyvät kahdeksaan megatavuun laajennetun muistin ja osaavat vielä käyttää sitä hyväkseen. Kukin raita toimii yhdellä valittavissa olevalla MIDI-kanavalla. Tämä ei kuitenkaan missään nimessä tarkoita sitä, että raitojen lukumäärä rajoittuisi kuuteentoista. Useampi raita voi sulassa sovussa lähettää nuotteja samalla MIDI-kanavalla.

Kullakin nauhurimoduulin raidalla voi olla joko sekvenssi tai song. Sekvenssi on halutun mittainen pätkä musiikkia; pituus voi vaihdella muutamasta tahdista koko kappaleeseen. Jälleen kerran rajoittavana tekijänä on ainoastaan Amigan vapaa muistitila. Song koostuu sekvensseistä: song-raidalle on kootaan lista sekvenssejä, sekä niiden alkuajat tahteina ja iskuina.

Miten tämä monimutkainen palapeli sitten toimii käytännössä? Äänitetään ensin yhdellä raidalle esimerkiksi muutaman tahdin mittainen pätkä bassokuviota. Tehdään sitten toisella raidalle song, jossa kerrotaan montako kertaa ja milloin kyseinen bassokuvio pitää soittaa. Sekvenssiä voidaan vapaasti transponoida, eli sen sävellajia voidaan vapaasti vaihtaa song-raidalla. Muistitilaa säästyy, koska kyseinen bassokuvio tallennetaan muistiin vain kerran. Monet kuusnelosen kanssa musisoineiden bitinvääntäjien musiikki-editorit toimivat suunnilleen samalla tavalla.

Kun sitten koko kappaleen basso on valmis, voidaan tehdä uusia raitoja, vaihtaa MIDI-kanavaa ja käydä toisten instrumenttien kimppuun. Muutaman tunnin aherruksen jälkeen kappale alkaa kuulostaa valmiilta ja joku tulee sisään ja tokaisee: "Tuollaista se syntikkamusiikki, koko piisi tulee vain yhtä nappia painamalla!". Levyasemaa on muuten turha käyttää lyömäaseena......

Songit voidaan edelleen koota yhteen, ja tehdä niistä "master song", joka kontrolloi koko kappaletta. Loppujen lopuksi valmiista kappaleesta tulee tietojenkäsittelijöiden hyvin tuntema puurakenne. Siinä onkin sitten PMS:n suurin voima ja samalla sen suurin heikkous. Tehokkuus tulee usein helppokäyttöisyyden kustannuksella. PMS on aloittelijalle hyvin vaikea hallita. Manuaalia joutuu selaamaan usein ja antaumuksella. Eivätkä kaikki asiat siitäkään helposti selviä....



Sampleri ja ääninäyte.



Tape Deck on ohjelman monipuolisin ja vaikeimmin hallittava moduuli.

Pikkuhienouksia

Tavallisten nauhuritoimintojen lisäksi sekvensserimoduuli tarjoaa lukuisia muita ominaisuuksia. Match-mode soiton opiskeluun, trigger-mode nopeiden arpeggioiden tekemiseen. Sisään äänitettyjä nuotteja voi muutella editori-ikkunalla mielin määrin ja tahtilajiksi voi valita vaikkapa 31/12, mikäli sellaista sattuu tarvitsemaan. Transponointi onnistuu helposti, raitoja vai laittaa kätevästi päälle ja pois. Kaikkien ominaisuuksien hallintaan menee aikaa, mutta vaivanpalkaksi sekvensserimoduulista saa varsin mukavan apuvälineen musiikin tekoon.

Sa-sa-sa-sa-sampleja!

Sample Sound Playeria käyttämällä saa helposti käsityksen Amigan audiopiirien monipuolisuudesta. Moduuliin on mahdollista ladata oma samplattu instrumenttiääni jokaista MIDI-kanavaa kohden. Lisäksi yhden MIDI-kanavan voi jakaa oktaaveittain eri osiin, joten teoreettinen maksimimäärä on 160! Käytännössä Amigan chipmuistin koko (512 kt) tulee kuitenkin hyvin pian vastaan ja alkaa vastustaa tällaisen arsenaalin käyttöönottoa. Lyhyitä lyömäsoitinsampleja saa muistiin kuitenkin sopimaan melkoisen määrän.

PMS:n disketillä valmiina olevat samplet ovat lievästi sanottuna hirveitä, joten ensimmäinen ajatus taivaltaan aloittelevalla tietokonemuusikolla on kytkeä piuhat Amigan ja CD-soittimensa välillä, ja aloittaa armoton soundien metsästys. Pettymys on suuri, mikäli ei huomannut ostaa ohjelman kanssa samalla kertaa myös sampleripalikkaa (980 mk). Samplaamiseen tarvittava softa PMS:ssä on itsestään, mutta äänittämiseen on Mimeticsin oma palikka välttämätön. (Futuresound yms. rinnakkaisporttiin kiinnitettävät samplerit **eivät** toimi!).

Sampleripalikka kiinnitetään joystick-porttiin numero 2 ja tässä suhteessa eivät Amiga 500:n ja 2000:n omistajat ole ensinkään onnellisessa asemassa. Ilman jonkinlaista välipiuhaa on palikan liittäminen uu-

simpiin Amigoihin mahdotonta, ellei sitten käännä tietokonetta ylösalaisin (mikä taas saattaa hieman haitata työskentelyä..). Huhujen mukaan Mimeticsiltä on tulossa uudelleen muotoiltu versio.

Ja sitten samplaamaan-....piuhat kiinni sampleriin ja musiikkia! Näyttöön ilmestyy kaunis käyrä äänitetystä samplesta. Napattua ääntä voi käsitellä kymmenillä erilaisilla toimenpiteillä. Alku- ja loppukohdat voi säätää tarkasti ja äänen sävyä sekä voimakkuussuhteita (verhokäyrää) asetella mielin määrin. Samplatun äänen aaltomuotoa voi jopa itse hiiren avulla piirtää uuteen uskoon.

Käytettävissä on kaksi näytteenottotaajuutta 7 ja 15 kHz. Suuremmalla taajuudella saadaan äänitettyä noin 5 sekuntia pitkä sample, pienemmällä taas noin 10 sekuntia. Äänen laatu on pienempää taajuutta käytettäessä vastaavasti heikompi.

Samplerimoduuli tuntee kaksi erilaista tiedostoformaattia: Mimetics ja IFF. Samplet ovat siis vaihtokelpoisia kaikkien IFF-standardia käyttävien musiikkiohjelmien kanssa (esim. Deluxe Music). Mimeticsin oma tiedostostandardi on hieman IFF:ää laajempi versio. Se tallentaa myös kaikki samplerimoduulin säätimien asennot, kuten hienovirityksen ja verhokäyrän säädöt. Manuaali suosittaakin Mimeticsin oman formaatin käyttöä aina kun se on mahdollista.

Samplerimoduuli on neliääninen (kuten Amigakin!), ja stereoihinsa Amigan kiinnittäneet saattavat ihmetellä, miksi äänet tuntuvat jatkuvasti pomppivan vasemmalta oikealle. Kyseessä on kuitenkin yksi Amigan äänipiirin normaaleista ominaisuuksista. Neljästä audiokanavasta on kaksi panoroitu oikealle ja kaksi vasemmalle. Samplerimoduuli soittaa siis joka toisen äänen aina stereokuvassa eri puolilta. Ongelmasta pääsee eroon kytkemällä Amigan audio-ulostulon kanavat yhteen sopivalla kaapelilla. Suurin osa Amigan monitorista (esim. vanha 1081) tekee juuri näin.

Ja lopuksi voimme todeta . . . . .

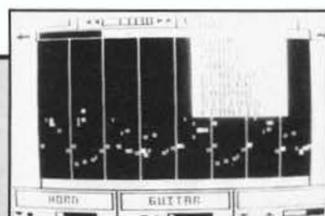
. . . että Pro MIDI Studio on vaikuttava kokonaisuus! Moniajon ansiosta sillä pystyy moniin suorituksiin, joihin yksikään toinen sekvensseriohjelma ei pysty. Pitkällisen koeajon jälkeen raatimme antoi sille seuraavat plussat ja miinukset:

- Manuaali on englanninkielinen (miksi, Fazer?) ja vaatisi täydellisen uudelleenkirjoituksen!
- Bugeja on jäljellä luvattoman monta.
- Ohjelman sisäinen kello ei ole tarpeeksi tarkka.
- Vaativampi käyttö vaatii aina ulkoisen tahdistuslähteen.
- Ohjelma ei ole hiukkaakaan "muusikkoystävällinen", vaan sen käyttö vaatii muutaman päivän aktiivisen tutustumisen.
- MIDI-signaalien editointi-ikkuna on epäkäytännöllinen.
- Se ei ota vastaan system-exclusive MIDI-signaaleja.

\+ Moduulirakenne on tehokas ja muistia säästävä.
\+ Ohjelma tukee Amigan moniajoa täydellisesti.
\+ Samplerimoduuli on erittäin kätevä.
\+ Ominaisuuksia **todella** paljon!

Pro MIDI Studio on enemmän pitkäjänteisen säveltäjän, kuin nopeasti tuloksia haluavan keikkamuusikon työkalu. Tietokoneen ja syntikan välimaastoa ravaavalle bittinikkarille se on erinomainen apuväline.

SoundScape Pro MIDI Studio
Hinta: 1400 mk
Maahantuoja: **Pro Center**
Mechelininkatu 15
00100 Helsinki
Puh. (90) 498 800



INSTANT MUSIC – tekoälykäs soittokone

C-64, Amiga
Electronic Arts,
120,–/179,–
(Amiga 295,–)

Amigasta tuttu Instant Music on nyt käännetty myös 64:lle. Nasta juttu, tuumasin avatessani C=lehden arvostelupukettia, kerrankin jotain hubaa tekemistä.

Raju laskeutuminen pilvistä tapahtui kaksi minuuttia myöhemmin: levyllä oli errori. Painokelvottomuuksia päästellen kaivoin esiin raskaimmat työkaluni ja tunnin hikoilun jälkeen Instant Music oli koneessa.

Ensimmäinen huomio olivat kuusnepamaisen puhtaat soundit, ei minkäänlaista vääntöä, hmmm? Uskalsin koskea joystickiin. Mtäh, mähän soitan itse tätä biisiä?!? Se on Artificial Intelligence jamming, selitti 50-sivuinen ohjekirja. Tosiaankin, väänsipä tikkua mihin suuntaan hyvänsä, sävelet soivat bassokaavan mukaan. Virheettömästi. Alkoi tunteja kestävä rumppaaminen. Saatuani valmiiksi diskillisen sävellyksiä totesin: Instant Music ei erehdy, kaikki menee sääntöjen mukaan. Tekoäly tuntuu toimivan ärsyttävän varmasti. Onneksi sen saa kytkettyä pois, sillä muuten IM ei jättäisi oman mielikuvituksen varaan yhtikäs mitään.

Säveltäminen IM:llä on pala kakkua. Ohjelma soveltuukin hyvin virtuoosi-uraansa aloitteleville musikanteille.

Nuotit kuvataan erivärisinä neliöinä. Kuvaruudun pohjalla liukuu pointteri, jonka yläpuolella olevat neliöt muuntuvat säveliksi. Neliöitä voi sijoitella joko osoittamalla kursorilla tai piirtämällä viivan, jolloin IM:n tekoäly laskee viivan mukaisen sävelkulun. Neliöiden editointi on erinäisten toimintojen ansiosta nopeaa ja vaivatonta.

Soundeja voi itse muokata yksinkertaisilla säädöillä. Mahdollisuudet rajoittuvat aaltomuodon valintaan, vibraton, pulseväännön ja attack-releasen säätöihin. Decay- ja sustainsäädöt on jätetty pois. Tämä johtuu siitä, että jokaisen kanavan sustain-tasoa, toisin sanoen äänenvoimakkuutta, voi säätää erikseen. Muita toimintoja ovat soittonopeuden ja -korkeuden säädöt.

Tuntien testaamisen jälkeen huomasin valikoissa sanan MIDI. Riemusta hihkuen kaivoin syntikkani esiin ja lykkäsin MIDI-boksin kuuslankun persuksiin. Hetken kuluttua kuvittelin olevani Arnold Sweitsinnäkkäri tuhoten yhteensopimattomia MIDI-liitäntöjä. Siis: Instant Music ei toimi Datelin liitännällä! Ohjeissa mainitaan sen toimivan Dr.T:n ja Passport-liitännän kanssa. IM antaa MIDI-dataa vain ulospäin. Kaikki äänet voi ohjata eri kanaville.

Instant Musiciin on rakennettu ohjaukset myös hiirelle. Hiiren onnellisille omistajille tämä optio tuo helpotusta tikun käyttäjiin nähden.

Kaiken kaikkiaan IM on ihan kiva lelu. Suosittelen lähinnä nuoremmille käyttäjille helppouden takia. Ehkä IM soveltuu myös musiikin opettajaksi vasta-alkajille, sillä sen verran älykäs on sen tekoäly.

Käytön helppous: 10
Soundit: 6
Mahdollisuudet: 7
Yleisarvosana: ★★★★

Jori Olkkonen

ESC

C-64, C-128, Vic-20
RS-232-liitäntä

Ainoa Standardiliitäntä (isolla S:llä), jota C-64:n Kernal tukee, on RS-232-C eli V.24. Valitettavasti lopullisen tuotantomallin elektroninen toteutus jäi hinnan jalkoihin kompromisseja tehtäessä: C-64:ssä liitännän kovolla on suurin piirtein yhtä paljon tekemistä RS-232-C-standardin kanssa kuin sen sarjaväylällä IEEE 488 -standardin kanssa. Sadan markan osilla voidaan korjata elektroniikan puutteet.

RS-232-liitäntää käytetään yleisimmin modeemin tai kirjoittimen liittämiseen, mutta sen avulla voi siirtää myös tietoa suoraan mikrolta toiselle.

RS-232-liitäntä toteutetaan tavallisesti erityisellä VLSI-piirillä, joka tuottaa tiedonsiirtoon tarvittavan ajoituksen omalla kellollaan samoin kuin useimmat kättelysignaalit. Tällaisen piirin lisäksi tarvitaan 2—3 puskuripiiriä, jotka muuttavat RS-signaalit TTL-tasoisiksi ja takaisin.

Lähinnä säästäväisyyssyistä Commodoreissa RS-liitäntä on toteutettu simuloimalla ohjelmallisesti erästä olemassaolevaa piiriä, nimittäin 6551:tä eli ACIA:a (Asynchronous Communication Interface Adapter, asynkronisen tiedonsiirron liitäntäpiiri). Samoin on säästetty jättämällä puskuripiirit pois, joten varsinaisesta standardin mukaisesta RS-liitännästä ei ole kysymys. Tällä tavalla valmistaja on kyennyt kuitenkin säästämään melkoisesti, samalla kun mainosmiehet ovat voineet väittää kyseisen liitännän löytyvän C-64:n vakiokokoonpanosta.

Tällaisesta liitännän toteutuksesta ei ole tietenkään mitään haittaa, kun käytetään erityisesti Commodoreen suunniteltuja modeemeja. Päinvastoin, modeemiakin pystytään jonkin verran yksinkertaistamaan, jolloin hintakin laskee. Normaalisti tällaisesta säästelystä, voisipa melkein sanoa kiusanteosta, koituu Commodoren käyttäjälle riesaa. RS-liitäntää käyttääkseen on hankittava kallis sovitinpalikka.

Ohjelmallinen simulointi on toteutettu kakkos-CIA:n (6526) ja sen NMI-keskeytysten avulla. Jokaista vastaanotettavaa ja lähetettävää bittiä kohden täytyy tällöin generoida keskeytys. Kovin suuriin tiedonsiirtonopeuksiin ei näin päästä, noin 1200 bittiä sekunnissa yhteen suuntaan lienee maksimi. Suuremmilla nopeuksilla kone puuroutuu nopeasti toisiaan seuraaviin keskeytyksiin. Tavallisessa modeemiliikenteessä tästä ei kuitenkaan liene haittaa. Sen sijaan siirrettäessä tietoa tietokoneesta toiseen näin pienten nopeuksien käyttö voi olla tuskallista.

NMI-keskeytykset häiritsevät myös tietokoneen pääprosessin mahdollisesti tarvitsemia tarkkoja ajoituksia, joten kasettiasemaa tai sarjaväylää ei voi käyttää yhtäaikaa RS:n kanssa. Haluttaessa lukea esimerkiksi levyasemalta tietoa on siis pidettävä huolta siitä, että RS-kanavaan ei juuri silloin lähetetä merkkejä.

RS-232-C

RS-standardi on laajimmalle levinnyt asynkroniseen sarjamuotoiseen siirtoon perustuva liitäntä. Sarjamuotoisuus tarkoittaa sitä, että tietoa siirretään bitti kerrallaan. Asynkronisuus tarkoittaa tässä tapauksessa sitä, että tiedon mukana kulkee myös ajastus. Erillistä kellosignaalia ei näin tarvita. Sen sijaan tiedonsiirtonopeus täytyy olla tarkoin selvillä. Tiedonsiirtonnopeutta mitataan yksiköllä b/s, bittiä sekunnissa. Se eroaa tietyissä oloissa modulointinopeuden yksiköstä baudi. Esim. 4800 baudin modeemin tiedonsiirtonopeus on 9600 b/s, koska lähetystä moduloidaan neljällä eri tavalla (= 2 bittiä). Asynkronisen ja synkronisen tiedonsiirron eroja selvittää kuva 10.

RS-232:n käsitteet

RS-standardi on tarkoitettu tiedon siirtoon päätelaitteen (Data Terminal Equipment) ja tiedonsiirtolaitteen (Data Communication Equipment) — lue: modeemi — välillä. Näitä laitteita yhdistävät linjat, joissa kulkevat standardin mukaiset signaalit. Laitteissa olevien liittimien nastajärjestys on standardoitu. Itse liittimiä ei kuitenkaan ole. CCITT:n suosituksen mukaan niiden tulisi olla Cannon-tyyppisiä D-25-liittimiä.

Liitäntöjä on kahdenlaisia: modeemipään (DCE) ja päätepään (DTE) liitännät ovat toistensa peilikuvia. Ne eroavat toisistaan loogisesti kuten eri sukupuolen liittimet fyysisesti. Linja, joka on toisessa anto on toisessa otto. Samannimiset linjat voidaan yhdistää toisiinsa vain eri sukupuolten välillä (maalinjoja lukuunottamatta).

Tässä artikkelissa rakennettava RS-liitäntä on pääte-tyyppinen. Mikään ei tietenkään estä rakentamasta modeemipään liitäntää Commodoreen — esittämäni piirilevyn avulla se olisi jopa helppoa — mutta koska Kernal on kirjoitettu hoitamaan päätepään kättelyt, siihen ei ole tarvetta.

Jos vain standardin mukaisia päätteitä olisi liitettävä standardimodeemeihin, samanlainen kaapeli kävisi kaikkiin tarkoituksiin. Tämän ideaalikaapelin molempien päiden liittimien samannumeroiset koskettimet olisi yhdistetty toisiinsa. CCITT:n mukainen johto olisi jopa fyysisesti mahdotonta kytkeä väärin: modeemissa pitää olla koiraspuolinen liitin ja päätteessä naaraspuolinen.

Valitettavasti käytäntö ei ole näin ruusuinen. Tietokone- ja lisälaitevalmistajilla on paha tapa soveltaa standardia vain soveltuvin osin. Tarpeettomia linjoja jätetään pois sekä uusia ja ihmeellisiä kehitetään tilalle.

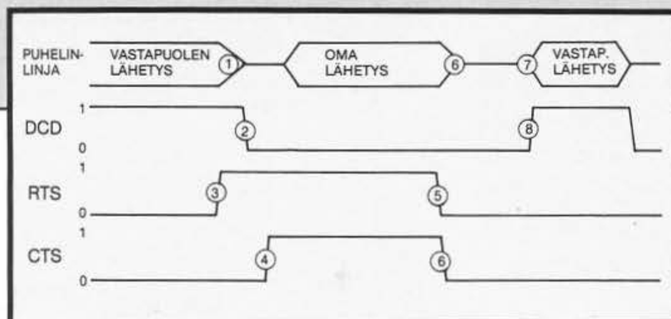
Myös monia sarjamuotoisen tiedonsiirron etuja menetettäisiin, jos joka kaapelissa käytettäisiin 25 johtoa. Tavallisesti standardinmukaisetkin liitännät on yhdistetty toisiinsa kaapeleilla, joissa on vain 3—4 johtoa.

Linjat

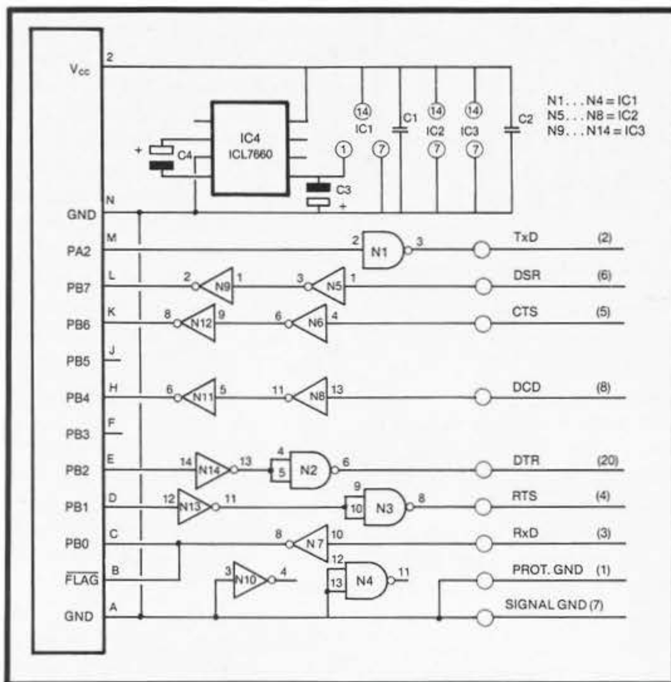
EIA:n standardin mukaan RS-232-C:n linjat jaetaan kolmeen ryhmään: erilaiset maat (Ax), itse tiedonsiirtoon käytetyt linjat (Bx) ja kättelylinjat (Cx). Tällöin esimerkiksi BB on linja, joka siirtää tiedon modeemista päätteeseen. Se löytyy standardin mukaan koskettimesta 3.

Yleensä kuitenkin käytetään linjan käyttötarkoitusta kuvaavia lyhennyksiä. Linja BB on siten Din tai RxD eli Received Data. Muita yleisesti käytettyjä linjoja ovat TxD, DTR, DSR, RTS, CTS ja DCD. Taulukkoon 1 olen koonnut C-64:ssä käytetyt ja Programmer's Refe-

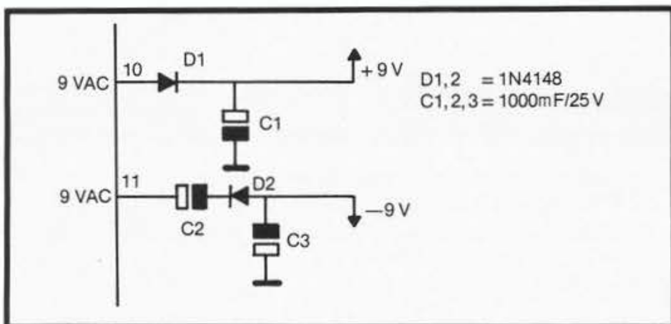
PEKKA PESSI



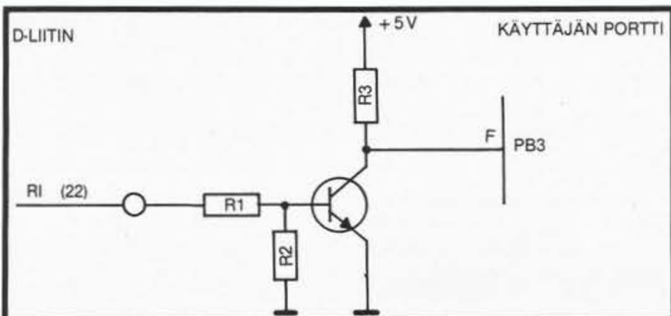
Kuva 1. Kättelysignaalien käyttö vuorosuuntaisessa (half duplex) modeemiliikenteessä.



Kuva 2. RS-232-liitännän kytkentäkaavio.



Kuva 3. RI-signaalin kytkeminen. Signaalia tarvitaan lähinnä boxiohjelmissa.



Kuva 4. Vaihtoehtoinen virtalähde niille, jotka käyttävät pitkiä (50 m) kaapeleita.

rence Guideen sisälletyt linjat. Linjoja on kuitenkin paljon enemmän, itse asiassa standardissa on kaksi tiedonsiirtokanavaa kättelyineen, esimerkiksi bokseissa tarvittavaan automaattiseen vastaamiseen käytetyt linjat. Standardissa määriteltyjä linjoja on yhteensä peräti 21. Kymmenen linjan tunteminen riittää kuitenkin varmasti Commodoren käyttäjälle.

RS-standardissa linjat on nimetty myös modeemipäässä sillä silmällä, että liitäntää todella käytetään päätteen kytkemisessä modeemiin. Modeemipäästä tieto lähetetään RxD eli ''Vastaanotettu tieto''-linjaa myöden. Tässä ei ole mitään epäloogisuutta: tieto on modeemin kannalta vastaanotettua — se on saatu puhelinlinjalta.

Kättelylinjoja modeemin kanssa tarvitaan yleensä vain yhteyteen pyrittäessä tai käytettäessä vuorosuuntaista liikennöintiä (half duplex). Vuorosuuntaisessa liikennöinnissä DCD ilmaisee, milloin vastapuoli lähettää tietoa. Jos DCD on epätosi, voi pääte antaa lähetyspyynnön RTS. Kun oma modeemi sitten lähettää kantoaaltoa, se ilmoittaa tästä päätteelle CTS-linjalla. Vasta nyt pääte voi lähettää tietoa puhelinlinjalle. Näitä kättelyjä selventää kuva 1.

Kuvassa 1 kohdassa 1 vastapuoli on juuri lopettamassa lähettämisensä. Sen modeemi lopettaa kantoaallon eli loogista ykköstä merkitsevän äänisignaalin lähettämisen. Tämän havaittuaan modeemi asettaa DCD:n nollatilaan (eli välille +3V — +12V) kohdassa 2. Koska pääte on jo pyytänyt lähetyslupaa (RTS) kohdassa 3, modeemi voi asettaa CTS:n ykköstilaan heti vakavoitettuaan oman kantoaaltonsa kohdassa 4. Lopetettuaan tiedon lähettämisen (kohdassa 5) pääte asettaa RTS:n nollatilaan. Nyt modeemi voi lopettaa äänisignaalin lähettämisen ja asettaa CTS-linjan nollatilaan (kohta 6). Vastapuolen aloittaessa uudelleen tiedonsiirron modeemi havaitsee kantoaallon ja asettaa DCD:n ykköstilaan.

RS-232C:n sähköiset ominaisuudet

Liitettäessä C-64 standardin mukaisiin RS-232-laitteisiin täytyy käyttää jonkinlaista muuttajaa, joka sovittaa standardin mukaiset sähkösignaalit TTL-tasoisiin. EIA RS-232-C- eli CCITT V.24-standardin mukaan tilaa ''1'' vastaa jännite -3V — -12V ja tilaa ''0'' jännite +3V — +12V.

Tavallisesti muunto RS-signaaleista TTL-piirien sulattamiin tapahtuu tarkoitusta varten suunnitelluilla piireillä. Niitä on olemassa monia erilaisia, joista tunnetuimat lienevät Motorolan MC1488 ja MC1489. Piirien keskinäinen työnjako on se, että MC1488 muuttaa TTL-signaalit RS-signaaleiksi ja MC1489 takaisin. Molemmat piirit on pakattu 14-jalkaiseen DIL-koteloon, niissä on neljä puskuria kussakin ja ne ovat suhteellisen edullisia, noin 8 mk kappale. Piireillä on myös melkoisen paljon kakkosvalmistajia. Commodoren oma RS-palikka, RS-232 1011A, on rakennettu juuri näitä piirejä käyttäen.

Kyseiset piirit eivät kuitenkaan toimi ilman ulkoisia passiivisia komponentteja. Standardi vaatii, että lähetettävä signaali ei saa muuttua liian nopeasti, eli siinä ei saa olla liian korkeita taajuuksia, jotka voisivat häiritä radiovastaanottimia. MC1488:n ulostuloihin on kytkettävä kondensaattori, joka suotaa liian korkeat taajuudet pois. Samoin MC1489 vaatii kondensaattorin puskuria kohden häiriönpoistoa varten.

Sovittimen suunnittelutavoite: koko

Commodoreihin — Viciin, C-64:ään ja C-128:aan — on tehty monenlaisia RS-palikoita. Päätin tehdä omastani mahdollisimman pienen ja huomaamattoman, niin ettei se estäisi esimerkiksi C-128:ssa RGB-monitorin käyttöä. Itse liitännän

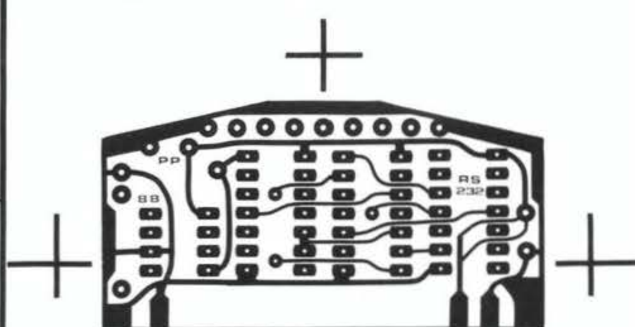
ENTER

Ulkopiiri

vaatima elektroniikka on sullottu samaan liitinkoteloon kuin edellisen numeron centronicsliitäntäkin. Koska kaapeli lähtee suoraan sovittimesta, ei useissa tapauksissa tarvita kuin yksi DB-25-liitin koteloineen, ne kun ovat suhteellisen arvokkaita.

Klassiset MC1488:t vaativat niin paljon ulkoisia komponentteja, että saatoin hylätä ne heti kättelyssä. Nykyisin on markkinoilla monia sellaisia piirejä, jotka pystyvät toimimaan täysin ilman erillisiä kondensaattoreita. MAX232 olisi ollut mukava piiri — sama piiri suorittaa muunnokset molempiin suuntiin, mutta niiden hinta ja saatavuus esti niiden käytön.

National Semiconductorilla oli lupaavat piirit DS14C88 ja DS14C89A. Ne ovat tutun MC1488:n ja MC1489:n paranneltuja CMOS-painoksia, joten päätin käyttää niitä. Niiden saatavuus oli kaikesta huolimatta viime syksynä heikko, mutta Multikomponent ylitti itsensä ja toimitti piirit parissa viikossa. Ne eivät kaipaa ulkoisia kondensaattoreita. Sisäisen elektroniikkansa ansiosta niillä voidaan myös suoraan korvata MC1488 ja MC1489.



Kuva 6. Piirilevy komponenttipuolelta katsottuna.



Kuva 7. Piirilevy kuparipuolelta katsottuna.

Jännittävä juttu

Lähettävä DS14C88 vaatii kuitenkin myös negatiivisen syöttöjännitteen tuottaakseen ykköstilan. Tämä jännite voidaan tuottaa kahden kondensaattorin ja diodin avulla jännitteennostajassa (kuva 4). Eräissä laitteissa negatiivinen käyttöjännite tuotetaan hakkurin avulla kuten 1011A:ssa. Koska kuitenkin suunnittelin RS-palikan ahtaamista kohtuuttoman pieneen tilaan, jouduin hylkäämään moiset ratkaisut. Jännitteennostajan vaatimat suhteellisen isot elkot eivät olisi millään mahtuneet käyttämääni koteloon. Samoin hakkurissa olisi ollut liian monta komponenttia ahdettavaksi pienelle piirilevylle. Käytinkin jännitteenmuuttajaa, ICL7660:aa, jota hyödynnettäessä tarvitaan 8-jalkaisen DIL-piirin lisäksi vain kaksi 10uF:n kondensaattoria.

Näiden komponenttien lisäksi tarvitaan invertteripiiri, 74LS04. Commodoren RS-emulointi ei ole täysin onnistunut, linjojen polaarisuus on vaihtunut. DS14C89A:lta tulevan linjan looginen taso täytyy kääntää (eli siis "0" muuttuu "1":ksi ja "1" "0":ksi).

En sisällyttänyt varsinaiseen kytkentään RI-linjaa. Sitä ei ole sisällytetty edes Commodoren omaan sovittimeen, joten en luultavasti tehnyt kovinkaan suurta syntiä. Ne jotka linjaa tarvitsevat, voivat käyttää kuvan 3 mukaista lisäystä. RI:n ilmaisu on siinä toteutettu käyttäen kolmea vastusta ja BC238-transistoria. Transistoriksi käy melkein mikä tahansa NPN-transistori.

ICL 7660:lla toteutettu jännitteenmuunnin tuottaa vain -5V:n negatiivisen jännitteen. Tämä ei riitä standardin vaatimusten täyttämiseen. DS14C88 kykenee kuitenkin ohjaamaan myös ∋5V:lla standardinmukaisia singaalinvastaanottimia.

Jos kuitenkin käytetään pidempiä kaapeleita (›50m), voi olla hyvä käyttää standardinmukaista virtalähdettä. Eräs sellainen on kuvassa 4. +9V:n käyttöjännite kytketään DS14C88:n nastaan 14 +5V:n sijasta.

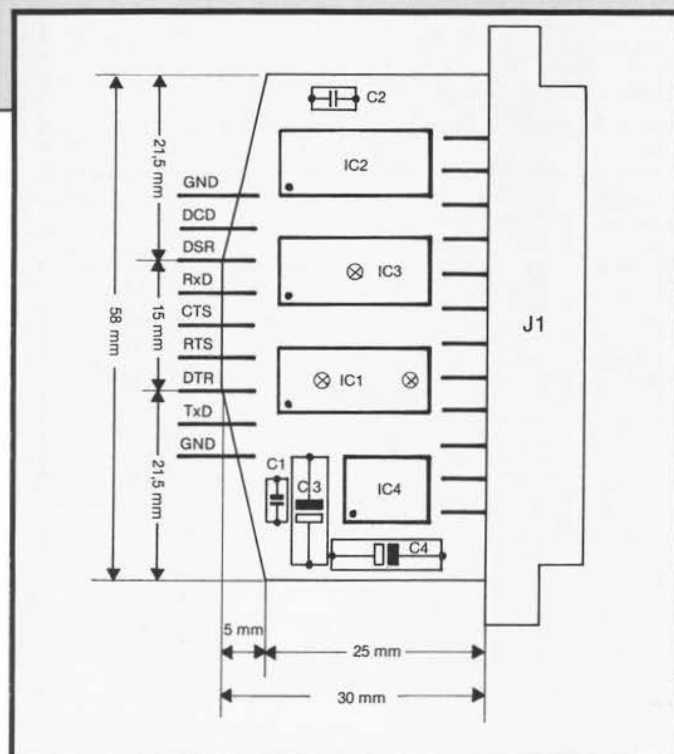
Laitteen kokoaminen

Ensimmäinen tehtävä on kaksipuoleisen piirilevyn juottaminen liittimeen. Ennen juottamista on syytä varmistua, että levy mahtuu koteloon juottamisen jälkeenkin. Seuraavaksi on juotettava molemmat elektrolyyttikondensaattorit, joiden on ehdottomasti oltava oikeinpäin, anodi ja katodi eivät saa vaihtaa paikkoja. Osasijoittelussa anodi on merkitty ontolla elektrodilla ja katodi on kokonaan musta. Itse kondensaattoreissa anodi on merkitty pienellä supistuksella kuoressa. Suotokondensaattorien on syytä olla hyvin pieniä ns. tietokonekondensaattoreita. Niiden suhteen ei ole väliä, mitenpäin ne juotetaan.

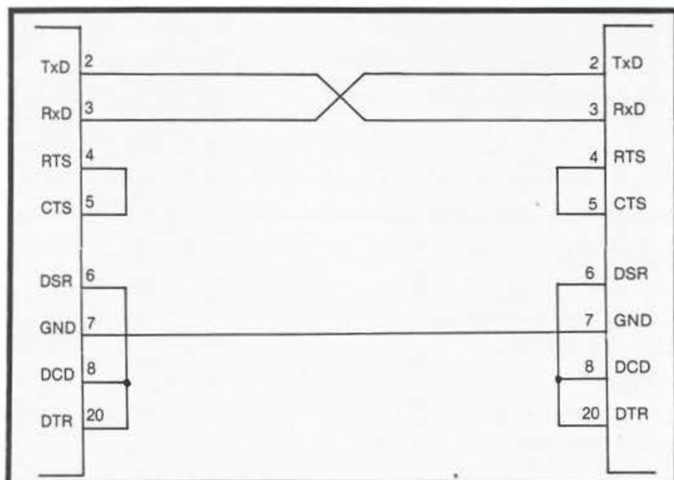
Piirien kanssa ei voi käyttää kantoja, jos aikoo koteloida laitteen. Piirilevy ei ole myöskään läpikuparoitu, joten kantojen käyttö olisi muutoinkin

EIA Pin No. Nimi	Suomennos
AA GND 1 Protective Ground	Suojamaa. Yhdistetty yleensä laitteen suojamaadoitettuun kuoreen. Ei pitäisi olla suoraan yhdistetty signaalimaahan.
AB GND 7 Signal Ground	Signaalimaa. 0-taso, johon muita signaaleja verrataan.
BA Dout 2 Transmitted data	Päätteestä lähtevä data kulkee tätä linjaa.
BB Din 3 Received data	Modeemista tuleva data.
CA RTS 4 Request To Send	Lähetyspyyntö. Jos käytetään vuorosuuntaista tiedonsiirtoa, pyytää pääte tällä linjalla modeemia valmistautumaan lähetykseen.
CB CTS 5 Clear To Send	Valmis lähettämään. Tällä linjalla modeemi ilmoittaa päätteelle, että se on valmis lähetykseen.
CC DSR 6 Data Set Ready	Tiedonsiirtolaite valmis. Tämä linja ilmoittaa päätteelle, että modeemi on päällä ja toimintavalmis.
CD DTR 20 Data Terminal Ready	Pääte valmis. Tämä linja ilmoittaa, että pääte on päällä ja toimintavalmis.
CE RI 22 Ring Indicator	Soiton osoitin. Tämä ilmoittaa esim. ns B-pään modeemissa, että joku soittaa siihen. Soittaja voi olla ihminen tai toinen modeemi. Tätä linjaa ei ole sisällytetty C-64:n käyttöjärjestelmään, eikä sitä ole kytketty Commodoren valmistamassa RS-liittimessä.
CF DCD 8 Data Carrier Detected	Kantoaalto ilmaistu. Tämä linja ilmoittaa, että modeemi vastaanottaa kantoaaltoa puhelinlinjalta.

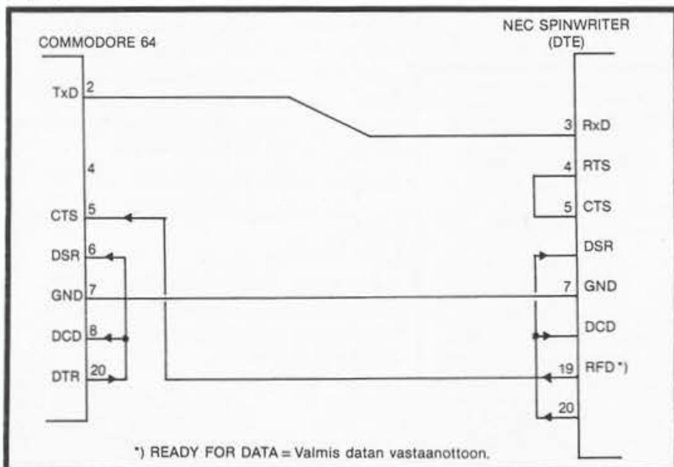
Taulukko 1. RS-232-liitännän nastat. Pinninumero viitta D-liittimen nastoihin. Taulukossa ensimmäisenä on EIA:n standardin mukainen nimitys (A=maa, B=tiedonsiirto, C=kättely). Toisena on nastan yleistynyt nimike.



Kuva 5. RS-232-liitännän osasijoittelu ja piirilevyn mitat.



Kuva 8. Kahden päätepään RS-232-laitteen yhdistäminen ilman kättelyä. Pinninumerot viittaavat D-liittimen nastoihin. Modeemijohdossa kaikki linjat yhdistetään samannimiseen nastaan.



Kuva 9. C-64:n liittäminen kirjoittimeen, jossa on erillinen käsittelysignaali (RFD, Ready For Data eli valmis vastaanottamaan), esimerkiksi NEC Spinwriteriin. Tällöin käytetään ns. X-line-kättelyä.

hankalaa. Onneksi puskurit ovat kestävää tavaraa, vaikka ovatkin CMOS-piirejä. Testauksen kannalta on helpointa, jos juottaa paikoilleen ensimmäiseksi ICL7660:n. Sen jälkeen voi testata laitetta.

Kun C-64 on päällä ja kortti siinä kiinni, ICL7660:n nastasta 5 pitäisi löytyä noin -5V jännite. Jos näin ei ole, tarkista, että molemmat elektrolyyttikondensaattorit on kytketty oikein. Kun jännitteenmuuttaja toimii, voit juottaa loput piirit paikoilleen.

Seuraavaksi juotetaan kaapeli piirilevyyn. Siinä voi olla niin monta johtoa kuin tarvitaan, harva tarvitsee neljää piuhaa enempää. Esimerkiksi tavalliseen datasiirtoon tietokoneelta toiselle ei tarvita kuin kolme johtoa — data molempiin suuntiin ja maa.

Kaapeliin täytyy nyt pujottaa molempien liittimien kotelot, jos niitä tarvitaan. Toinen pää juotetaan sitten tarpeen mukaan ja liitäntä on valmis paitsi ...

Kaapelikauhu

Wanhaan kunnon aikaan, kun CP/M-koneet ja laatukirjoittimet vielä jylläsivät, yleisin pulma tietokonelaitteiden hankkimisessa oli sopivan RS-kaapelin löytäminen, tekeminen, ostaminen tai ryöstäminen. Joe Campbellin kirjassa "RS-232" kerrotaan tarina sarjakirjoittimen ostajasta, joka ampui epätoivossaan tietokonediilerinsä.

RS-kaapeleiden pääsäännöiksi kirja nimeää seuraavat: 1) ne toimivat vain niiden laiteyksilöiden välillä, johon ne on alunperin tehty; 2) jokaista liitäntää käyttävää ohjelmaa varten tarvitaan oma kaapeli; 3) itse tekemäsi kaapelit eivät voi toimia kummankaan liitetyn laitteen maahantuojan mielestä.

RS-kaapeleiden juottelu on vieläkin yksi jokaisen todellisen tietokonevelhon tarvitsemasta seitsemästä mustasta taidosta.

En ole itse mikään kaapeliguru, mutta tavallisimpiin tapauksiin — tiedonsiirtoon koneelta toiselle ja sarjakirjoittimen liittämiseen — olen tehnyt esimerkkikaapelit.

Kuvassa 8 on yksinkertaisin käännetty kaapeli. Sillä pystytään yhdistämään kaksi päätepään laitetta toisiinsa. Molemmissa päissä on RTS ja CTS sekä DTR, DSR ja DCD yhdistetty toisiinsa. Näin estetään mahdollisten ei-toivottujen kättelyyritysten aiheuttamat tiedonsiirron katkeamiset. Commodoren päässä ei ko. yhdistämisiä tarvitsisi välttämättä edes tehdä, avattaessa RS-kanava määrätään käytettäväksi vain kolmen linjan kättelyä.

Kuvassa 9 on kaapeli, jolla sarjakirjoitin, tässä tapauksessa NEC Spinwriter kytketään Commodoreen. Kirjoitin on toki myös päätepään laite, mutta siinä on lisäksi erillinen kättelysignaali. Kaapelin kanssa käytetään ns. X-linja-kättelyä, jolloin tämä kättelysignaali kytketään Commodoren CTS-ottoon. DSR- ja DCD-otot on kytketty DTR:ään, koska myös ne vaikuttavat tiedonsiirtoon X-linja-kättelyä käytettäessä. Kun kirjoitin asettaa kättelylinjansa nollatilaan, Commodore tietää, ettei se voi lähettää enempää merkkejä kirjoittimelle.

Valitettavasti Commodoressa ei ole valmiina samanlaista kättelyantoa kuin kirjoittimissa. Se ei voi mitenkään ilmoittaa, että sen puskuri on täynnä. Tästä on haittaa siirrettäessä tietoa suoraan koneelta toiselle, jos käytetään (Commodorelle) suuria tiedonsiirtonopeuksia.

Käyttö

Rakennusohjeen kuvaama RS-232-liitäntä on toiminnoiltaan identtinen Commodoren valmistaman 1011A-liitännän kanssa. Näin ollen kaikki sitä käyttävät ohjelmat ja siitä kertova kirjallisuus pätee myös tähän liitäntään.

Oheinen ohjelma lukee levyltä Kirje-nimisen SEQ-tiedoston. Ensimmäisen rivin ensimmäinen parametri (CHR$(8)) asettaa parametreiksi yhden stop-bitin, 8 bittiä da-

ENTER

Ulkopiiri

taa ja tiedonsiirron nopeudeksi 1200 bittiä sekunnissa.

Pariteetin määrää bitti 7, databittien määrän bitit 5 ja 6. Bitit 0—3 määräävät nopeuden. CHR$(6) asettaisi nopeudeksi 300 bittiä sekunnissa.

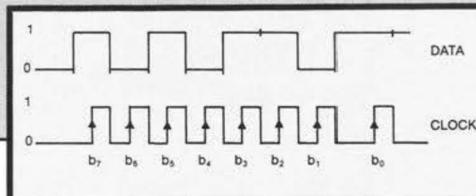
Rivin 1 toinen parametri (CHR$(0)) kertoo RS-liitännälle, ettei pariteetin tarkistus kiinnosta käyttäjää (bitit 5—7). Mikäli bitti 4 on asetettu on liikenne vuorosuuntaista (half duplex). Loput bitit ovat käyttämättömiä.

Toinen rivi avaa tiedoston, jota aletaan lukemaan merkki kerrallaan. Rivit 4 ja 5 suorittavat tarpeellisia merkkimuunnoksia; Commodoren ASCII kun ei aivan vastaa yleistä käsitystä ASCII-merkistöstä. Ohjelmanpätkä ei korjaa skandinaavisia merkejä oikealle paikalle.

```
1 OPEN 1,2,0,CHR$(8)
+CHR$(0)
2 OPEN 2,8,2,"KIRJE,S,R"
3 GET #2,A$:IFST=66
THEN CLOSE2
4 X=ASC(A$) OR 32
5 IF X>224 THEN X=X
AND 95
6 PRINT#1,CHR$(X);:
GOTO 3
```

Seuraavassa numerossa on järeämmän ja kallimman RS-liitännän rakennusohjeet. Liitännässä on käytetty aitoa R6551:tä, joka liitetään moduuliporttiin. Liitännän suurin nopeus on 19200 b/s. Moduuli toimii suoraan C-128:n CP/M:n alaisuudessa, mutta mukana on ohjelma, jolla se saadaan toimimaan myös C-64:ssä.

Jos sinulla on jotain kysyttävää C-64:ään liitettävistä laitteista tai laitteiden liittämisestä kuusneloseen niin kirjoita osoitteella: **C=lehti**
Pekka Pessi
PL 64
00381 Helsinki



ALKU-BITTI "0" b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 LOPPU-BITTI "1"

Kuva 10. Tavun 10101101 siirto synkronisesti ja asynkronisesti (oikealla). Huomaa bittien erilainen lähetysjärjestys.

RS-232-liitäntä
IC1 DS14C88
IC2 DS14C89A
IC3 74LS04 tai 74HCT04
IC4 ICL7660
C1—2 100nF/60V kerko
C3—4 10uF/16V elko
J1 2*12 kortinreunaliitin 3,96 mm jaolla
37-napaisen D-liittimen kotelo DC 51214-1
Piirilevy tai reikälevyn pala
RS-kaapelia ja -liitin tarpeen mukaan.

RI-oton toteuttamiseen
T1 BC238 tai vastaava
R1—3 3000—7000 ohmin vastus

Vaihtoehtoiseen ±9V:n jännitelähteeseen
D1—2 1N4148
C1—3 1000uF/25V elko

Taulukko 2. Osaluettelo RS-232-liitännälle.

Piirilevyä, rakennussarjaa tai valmista laitetta voi tilata:
Wertical Electronics
Pitkäkatu 32-34
65100 VAASA
Puh. (961) 151 118

ESC

FUNTSAA VÄHÄN - SÄÄSTÄT PALJON!

TILILLÄNI ON NYT LÄHES 3000 MARKKAA. KUN MENEN KUUKAUDEKSI KESÄTÖIHIN, VOIN VIHDOINKIN OSTAA OMAN TIETOKONEEN. AJATTELE–512 KILON MUISTI, LEVYASEMA JA PALJON PELIOHJELMIA!

FUNTSAA VÄHÄN. VOIT TEHDÄ KESÄPALKALLASI MUUTA MUKAVAA, SILLÄ SÄÄSTÖILLÄSI SAAT JO NYT TODELLISEN AMMATTILAISKONEEN.

SILLÄ VOISIT TEHDÄ OHJELMIA, GRAFIIKKAA, KÄYTTÄÄ AVUKSESI KOULUTYÖSSÄ, PELATA, OLLA YHTEYDESSÄ MUIHIN HACKEREIHIN... SE RIITTÄISI SINULLE PITKÄÄN.

...JA SIITÄHÄN OLISI HYÖTYÄ MINULLEKIN MUSIIKINTEOSSA, SANOITUKSISSA, KIRJANPIDOSSA, PANKKIASIOISSA JA MUISSAKIN HOMMISSA.

JA SELLAINEN ON MUKA OLEMASSA?

KYLLÄ VAIN, ATARI 520 STM – SEN YLIVOIMAISUUS ALKAA JO HINNASTA!

Keskusyksikkö: Motorola 68 000
Kellotaajuus: 8 MHz
Keskusmuisti: 512 KB
Lisäksi käyttöjärjestelmälle 192 KB
Nyt tietolevyasema: 720 KB
TV-liitäntä
Pääteohjelma vakiona
MIDI-liitäntä vakiona
Ovh: 3380 mk



ATARI®

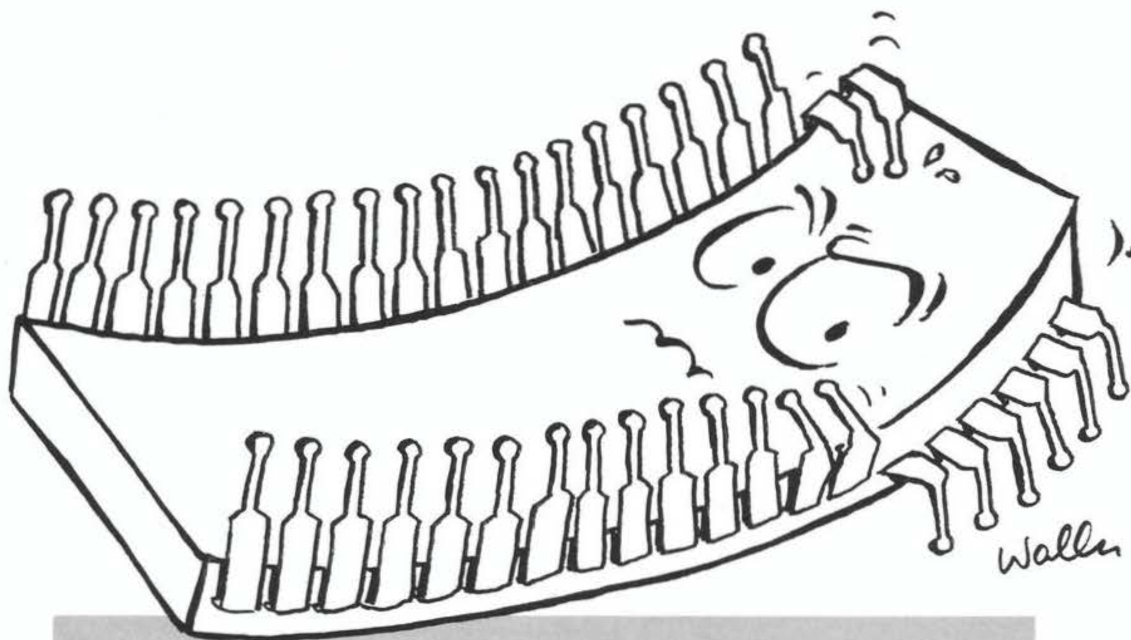
– se joviaali tietokone

Maahantuoja: (90) 562 6144

TEKNOCOMPUTER OY

Oman paikkakuntasi Atari-myyjän saat tietää ottamalla yhteyttä maahantuojaan.

6510-konekieliohjelmointi osa 6



Laskentoa 6510:lla

Tietokone ei toimi järkevästi pelkällä tiedon paikasta toiseen siirtelyllä. Usein tietoa on jollain tapaa muokattava sopivaan muotoon seuraavia toimenpiteitä varten. Yleensä kyseessä ovat erilaiset laskutoimitukset.

Konekieli ei ole varsinaisesti tarkoitettu sellaisten ohjelmien kirjoittamiseen, joissa tarvitaan runsaasti raskaasti käsiteltäviä numeroita ja laskutoimituksia. Tällaisia ovat esimerkiksi pitkät desimaaliluvut ja sinin ja kosinin kaltaiset monimutkaiset funktiot.

Nopeus ei välttämättä ole hyvä peruste konekielen käyttämiseen matemaattisissa sovelluksissa, sillä konekielelläkin kirjoitetusta sovelluksesta saattaa tulla yllättävän hidas. Myös ohjelmakoodi venähtää helposti erilaisia matemaattisia taulukoita käytettäessä.

Yksinkertaisimmissakin ohjelmissa tarvitaan kuitenkin peruslaskutoimituksia ja näiden suorittamiseen konekielen resurssit riittävät hyvin. Konekielessä voi käskyllä **ADC** laskea kaksi lukua yhteen ja käskyllä **SBC** vähentää luku toisesta luvusta. Suurena rajoituksena on kuitenkin se, että yhdellä käskyllä voidaan käsitellä vain lukuja 0—255 eli kahdeksaa bittiä.

Ero on suuri verrattuna esimerkiksi Basiciin, jossa kokonaisluvuillakin voidaan laskea välillä -32768—32767. Lisäksi ovat vielä reaaliluvut ja kaksoistarkkuuden luvut, jotka antavat tuloksen vähintään kuuden — joskus jopa neljäntoista — desimaalin tarkkuudella.

Maksettava nopeudella

Mutta laajoista lukualueista joudutaan maksamaan nopeudella. Jos Basic-ohjelmassa on esimerkiksi lauseke A=A+2, niin tulkki tekee noin 99% turhaa työtä laskiessaan muuttujalle A uuden arvon. Vastaava lauseke voitaisiin konekielessä kirjoittaa esimerkiksi

```
CLC
ADC #$02
```

Operaatioihin kuluu aikaa neljä miljoonasosa sekuntia, eli prosessori ehtii lisätä akkuun luvun yksi 250 000 kertaa sekunnissa. Vertailun vuoksi esimerkiksi C-64:n Basic käyttää vastaavaan laskutoimitukseen tuhat kertaa enemmän aikaa. Basicilla ohjelmoitaessa ei tehtäviä operaatioita voida määrätä tarpeeksi tarkkaan, kun taas konekielessä prosessori tekee tarkalleen vain sen, mitä ohjelmoija haluaa.

Konekielelläkin voidaan toki laskea suuremmilla luvuilla kuin 255. Jos tarvitaan esimerkiksi laskuri, joka laskee 50000:een, selvitään tästä käyttämällä kahta muistipaikkaa yhdessä, jolloin saamme käyttöön lukualueen 0—65535. Mikäli tämäkään ei riitä, voidaan käyttää esimerkiksi neljää muistipaikkaa (32 bittiä), jolloin skaala on 0—4 294 967 296, mikä jo luultavasti riittää kotitarpeisiin.

Yhteenlasku

Kuten jo aiemmin todettiin ADC vastaa Basicin plus-merkkiä. Itse käskyn nimi tulee englanninkielen sanoista 'ADd with Carry', eli lisää Carry-lippu huomioon ottaen. Toinen yhteenlaskettavista sijaitsee aina akussa. Toinen yhteenlaskettava riippuukin sitten käytettävästä osoitusmuodosta: se voi sijaita joko heti käskyn perässä kuten edellisessä esimerkissä, tai jossain muistipaikassa, johon viitataan sopivalla osoitusmuodolla. X- ja Y- rekistereillä ei yhteenlaskua voi tehdä.

Carry-lipun merkitys yhteenlaskussa on tärkeä. Jos sen arvo -on yksi ennen yhteenlaskua on sen vaikutus sama kuin jos tulokseen lisättäisiin ylimääräinen yksi. Ellei Carry-lipussa ole muistinumeroa edellisestä laskutoimituksesta, tulee aina varmistaa, että sen arvo varmasti on nolla ennen yhteenlaskua.

```
LDA #$45    ;lataa akkuun 69 eli $45
CLC         ;nollaa muistinumero
ADC #$17    ;lisää akkuun 23 eli $17
            ;nyt akussa on 92 eli $5C

                    111      <--muistino.
akku         $45  01000101
lisättävä    $17  00010111
-----------------------------------
tulos        $5C  01011100
```

Kuva 1. Lukujen $45 ja $17 yhteenlasku. Tulos on alle 256, joten Carry-lippu ei nouse.

```
LDA #$B1    ;lataa akkuun luku $B1
CLC         ;nollaa muistinumero
ADC #$7B    ;lisää akkuun luku $7B
            ;nyt Carry-lipun arvo olisi 1,
            ;ja akussa olisi luku $2C

                   1111 11     <--muistino.
akku         $B1   10110001
lisättävä    $7B   01111011
-----------------------------------
tulos        $12C 100101100   =256+44=300
```

Kuva 2. Laskettaessa yhteen luvut $B1 ja $7B saadaan tulokseksi $12C eli 300. Sen esittämiseen vaadittavana yhdeksäntenä bittinä toimii Carry-lippu.

```
LDA #$EE ;low-tavu luvusta 750
CLC      ;nollataan muistinumero
ADC $FD  ;lisätään muistipaikan $FD sisältö
STA $FD  ;tallennetaan tulos muistipaikkaan $FD
LDA #$02 ;high-tavu luvusta 750
ADC $FE  ;lisätään akkuun muistipaikan
         ;$FE sisältö + Carry
STA $FE  ;tallennetaan tulos muistipaikkaan $FE


                  1111<-----111
13600         00110101       00100000
750          +00000010       11101110
--------------------------------------
14350     C=0 00111000   C=1 00001110
```

Kuva 3. Kaksitavuisten lukujen yhteenlasku. Rutiini laskee luvun 750 yhteen muistipaikkojen 253 ja 254 sisällön kanssa ja tallentaa tuloksen kyseisiin muistipaikkoihin.

```
LDA #$08 ;ladataan akkuun luku 8
SEC      ;asetetaan muistinumero
SBC #$03 ;vähennetään akusta luku 3
```

Kuva 4. Luvun 3 vähentäminen luvusta 8. Muista, että Carry-lippu toimii vähennettäessä päinvastoin kuin yhteenlaskettaessa.

```
LDA $FD  ;lataa akkuun $FD:n sisältö
SEC      ;aseta muistinumero!
SBC #$C4 ;vähennä luvun 2500 alempi tavu
STA $FD  ;tallenna alemman tavun tulos
LDA $FE  ;akkuun $FE:n sisältö
SBC #$09 ;vähennä akusta ylempi tavu (9+Carry)
STA $FE  ;tallenna ylemmän tavun tulos
```

Kuva 5. Kahden tavun vähennyslasku. Carry-lippu vie tarvittaessa lainausluvun seuraavalle tavulle.

Tarkastellaan paria esimerkkiä. Ensimmäisessä ylivuotoa eli muistinumeroa ei synny. Lasketaan yhteen luvut 69 ja 23, jotka ovat heksana $45 ja $17 (kuva 1).

Koska esimerkin yhteenlaskussa ei tapahtunut ylivuotoa eli tulos on pienempi kuin 256, on Carryn arvo nolla ADC-käskyn jälkeen.

Binaarilukuja yhteen laskettaessa pätevät seuraavat laskusäännöt:

0 + 0 = 0
0 + 1 = 1
1 + 0 = 1
1 + 1 = 0 ja ykkönen muistinumeroksi seuraavaan bittiin.

Kuvan 2 esimerkissä tapahtuu ylivuoto eli Carry-lippu saa arvon 1 laskutoimituksen jälkeen. Siinä lasketaan yhteen luvut 177 ja 123, jotka ovat heksana $B1 ja $7B. Tulos on 177 + 123 = 300 eli $12C, mikä ei siis mahdu yhteen muistipaikkaan.

Tuloksen esittämiseen tarvittavaa yhdeksättä bittiä esittää Carry-lippu. Oikea tulos saadaan tällöin lisäämällä akun arvoon desimaaliluku 256. Jos tulos on tallennettava johonkin, joudutaan käyttämään kahta muistipaikkaan.

Kahden tavun yhteenlasku

Tarkastellaan esimerkkiä kuvassa 3. Siinä on lisättävä kahteen nollasivun muistipaikkaan luku 750, joka on low-high-muodossa $EE, $02. Muistipaikoiksi valitaan muistipaikat $FD ja $FE. Oletetaan, että niihin on tähän mennessä kertynyt luku 13600, joka on heksadesimaalisena low-high-muodossa $20 ja $35. Eli yksinkertaisesti esitettynä 13600 + 750 = 14350 ($0E, $38)

Kun ensimmäiset (alemmat) tavut on laskettu yhteen, saadaan akkuun tulos $0E, eli akku oli 'pyörähtänyt ympäri', ja Carry-lippu oli asettunut ykköseksi. Koska seuraavaksi laskettiin yhteen ylemmät tavut, otettiin Carry-lippu laskutoimituksessa huomioon, eli ylempään tavuun lisättiin ylimääräinen ykkönen, mikä lisäsi lopulliseen tulokseen 256.

Vähennyslasku

Vastaavasti akusta voidaan vähentää jokin luku käskyllä SBC (SuBtract with Carry = vähennä muistinumero huomioon ottaen). Käsky vähentää akun arvosta joko jonkin välittömän luvun (osoitusmuotona immediate, välitön) tai jonkin muistipaikan sisällön osoitusmuodosta riippuen.

Normaalitilanteessa vähennyslaskussa tulos on positiivinen luku. Jos vähennyslaskun tulos kuitenkin tulee pienemmäksi kuin nolla, tulee tämä ottaa ohjelmassa huomioon. Yksinkertainen vähennyslasku 8 – 3 = 5 voitaisiin tehdä kuvan 4 esimerkin mukaan.

Käskyn SBC jälkeen akkuun jää luku 5. On huomattava, että vähennyslaskussa Carry-lippu toimii päinvastoin kuin yhteenlaskussa eli esimerkin jälkeen Carry-lipun arvo on 1 ja ennen vähennyslaskua on SEC-käskyllä (SEt Carry) varmistettava, että sen arvo on yksi.

Samoin kuin yhteenlaskussa myös vähennyslaskussa lasketaan ensin alemmat tavut. Kuvan 5 esimerkki vähentää muistipaikkojen $FD ja $FE arvosta luvun 2500 ($09C4).

Ensimmäisen vähennyslaskun jälkeen Carry-lippu vie tarvittaessa lainausnumeron seuraavalle tavulle. Laskutoimituksen jälkeen Carry-lipun tulisi olla yksi, sillä muuten koko tulos on negatiivinen, ja ohjelman tulisi ottaa tämä jotenkin huomioon.

Bittien pyöritykset

Bittien pyöritys, tavun jokaisen bitin siirtäminen pykälän verran oikealle tai vasemmalle saattaa tuntua hullulta. Pyörityskäskyt ovat kuitenkin korvaamattomia esimerkiksi kerto- ja jakolaskussa ja aina silloin, kun tavun jokaista bittiä on tut-

ENTER

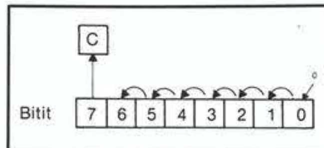
kittava erikseen. Käskyt **ROR** ja **LSR** pyörittävät bittejä oikealle ja käskyt **ROL** ja **ASL** vasemmalle.

Jos oletamme, että akussa on luku 54 ja siirrämme akun bittejä oikealle käskyllä LSR (Logic Shift Right), huomaamme, että akkuun jää luku 27, joka on 54/2.

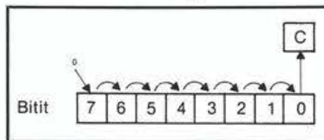
Akku alussa 00110110
LSR A:n jälkeen 00011011

Itse asiassa bittien pyöritys kerran oikealle on sama kuin että luku jaettaisiin kahdella. Kun pyöritetään bittejä oikealle, siirtyy ylivuotava (vähiten merkitsevä) bitti Carry-lippuun. Tarkasti ajateltuna Carry-lippu vastaa jakojäännöstä eli tässä tapauksessa 'puolikasta'. Yllä olevassa esimerkissä Carryyn meni arvo nolla, koska bitin 0 arvo oli nolla. LSR-käskyllä bittiin 7 tulee aina nolla

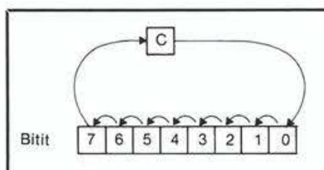
Käsky ROR (Rotate One bit Right) toimii samoin kuin LSR,



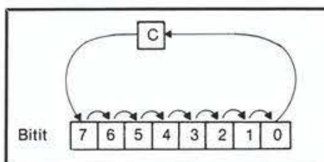
Kuva 6. ASL-käsky.



Kuva 7. LSR-käsky.



Kuva 8. ROL-käsky.



Kuva 9. ROR-käsky.

mutta bitti 7 saa sen arvon, joka Carry-lipulla oli **ennen** pyöritystä.

Vastaavasti pyöritykset vasemmalle voidaan tehdä käskyillä ASL (Arithmetic Shift Left) ja ROL (Rotate One bit Left). Esimerkiksi luvun 87 bittien vierittäminen vasemmalle tapahtuu seuraavasti käskyllä ASL:

Akku alussa 01010111
ASL A:n jälkeen 10101110

Akun arvoksi tulee siis 174. Kuten huomaamme, kerroimme itse asiassa luvun 87 kahdella. Kun bittejä pyöritetään vasemmalle siirtyy eniten merkitsevä bitti Carry-lippuun. ASL-käskyllä vähiten merkitsevään bittiin siirtyy aina nolla.

Käsky ROL toimii samoin kuin ASL, mutta bitti nolla saa sen arvon, joka Carry-lipulla on ennen pyöritystä. ROR- ja ROL-käskyjä käytetään usein silloin, kun pyöritetään esimerkiksi 16-bittisiä lukuja, jolloin toisesta tavusta ylivuotavan bitin on siirryttävä toiseen tavuun.

Jos haluamme kertoa muistipaikkojen $FD ja $FE sisällön kahdella, tehdään tämä yksinkertaisesti ottamalla ylemmässä tavussa huomioon alemman tavun ylivuotava bitti:

ASL $FD
ROL $FE

Saman toiminnon voi toteuttaa myös seuraavasti:

CLC
ROL $FD
ROL $FE

Molemmat käskysarjat tekevät saman asian, sillä ASL ottaa aina vähiten merkitsevään bittiin nollan, ja ROL ottaa Carry-lipun arvon, joka esimerkissämme on nollattu käskyllä CLC.

ESC

C=lehti on Commodoren käyttäjän tietolehti! Tilaa se kotiisi!

TILAA!

Lehti Sinulle, jolla on Commodore. Tai Sinulle, joka olet hankkimassa Commodorea.

Commodore-käyttäjien erikoislehdet ovat saavuttaneet suuren suosion maailmalla. C=lehti on Suomen ainoa Commodore-lehti. Se kertoo ainoastaan Commodoresta. Syvälle menevää, samalla kuitenkin helposti tajuttavaa asiaa tästä Suomen ylivoimaisesti suosituimmasta kotimikrosta.

Tiukkaa tietoa koneista, eri Commodore-tyypeistä! Ohjelmointia! Ohjelmointivinkkejä! Hyötyohjelmia! Oheislaitteita! Peliarvosteluja!

Tilaa C=lehti kotiisi. Nyt! Saat enemmän irti Commodorestasi.
Tai tilaa MikroBITTI + C=lehti edulliseen yhteishintaan. Saat vielä enemmän irti kotimikrostasi. MikroBITTI on peruslehti, C=lehti Commodoren käyttäjän erikoislehti.

C=lehti, 6 numeroa Vain 109,–

Jos jo olet MikroBITIN tilaaja, saat 40 markan alennuksen C=lehden hinnasta. Vain 69,– (norm. hinta 109,–)

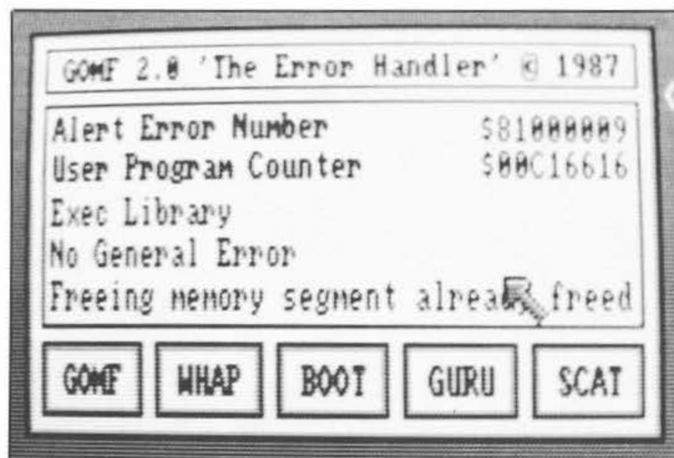
Kun tilaat sekä MikroBITIN että C=lehden, 17 numeroa, saat 40,– edun. Vain 224,– (155 + 69,–) (norm. hinta 264,–)

EDULLINEN, HUOLETON SÄÄSTÖTILAUS

1. Tilatessasi vain C=lehden, saat ensimmäisen 12 kk:n tilausjakson hintaan 109,–.
2. Jos olet MikroBITIN tilaaja, saat C=lehden ensimmäisen 12 kk:n tilausjakson erikoishintaan 69,–.
3. MikroBITIN ja C=lehden hinta yhdessä tilattuina on 224,– (155 + 69,–). Tilaukset ovat erillisiä.
4. Jos haluat tilauksen/tilauksien jatkuvan, Sinun ei tarvitse uudistaa sitä/niitä. Tilaajapalvelumme huolehtii siitä, että saat lehtesi aina niiden ilmestyttyä – niin kauan kuin haluat.
5. Seuraavat tilausjaksot saat kulloinkin voimassa olevaan säästötilaushintaan, joka on aina edullisempi kuin vastaavan määräaikaistilauksen hinta. Aina kun Sinulla on voimassa oleva MikroBITIN tilaus, saat C=lehden hinnasta sisarlehtialennuksen. Lasku lähetetään uuden tilausjakson alettua.
6. Sinulla on oikeus muuttaa säästötilauksesi määräaikaiseksi tai lopettaa se milloin tahdot joko kirjeitse tai soittamalla tilaajapalveluun, puh. (90) 120670.

Osoite: C=lehti, Tilaajapalvelu, PL 35, 01771 VANTAA, puh. (90) 120670.

TURBOKORTTI AMIGAAN



Julkisohjelma GOMF peittoaa GURUn.

Amigaan iskenyt hurrikaani pyörittää bittejä ja siirtelee tavuja monta kertaa nopeammin kuin mihin ne ovat tottuneet. Hurricane on 68020 & 68881 -prosessorikortti, joka valmistajan mukaan suoriutuu 4—8 kertaa vikkelämmin tehtävistään kuin Amigan oma 68000.

Amigan turbokortti Hurricane on valmistajan mukaan täysin yhteensopiva ohjelmien suhteen, mitä tosin vahvasti epäilen. Korttiin on liitettävissä laajennus, johon voi sijoittaa kaksi megasanaa 32-bittistä RAM-muistia. Kortti ei ole liialla hinnalla pilattu näin halvan dollarin aikana: turbo maksaa $950 (68020 & 68881) ja muistikortti $900 eli nelisentuhatta markkaa. Kuten kaiken muunkin kovon suhteen, sietää olla varovainen ja odotella, kunnes käyttäjälehdissä annetaan kokemusperäistä tietoa laitteen toiminnasta (vrt. Sidecar, Insider-muistilaajennus jne.).

Hurricanella ei vielä ole suomalaista maahantuojaa. Lisätietoja voi kysellä osoitteesta Finally Technologies, Van Ness, Suite 550, San Francisco, CA 94102.

PD-apuohjelmia

Käynnistyslevyni S/STARUP-SEQUENCE on jälleen kasvanut muutaman rivin verran. Uusimmat lisäykset ovat ClickUpFront, GOMF, BlitzFonts ja ASDG-RAM.

ClickUpFront (FISH #94) on taustalla toimiva ohjelma, joka tuo minkä tahansa ikkunan päällimmäiseksi, kun ikkunan jotakin osaa kaksoisklosketetaan (ehdoton must kaikille moniajon ihanuuksista nauttiville).

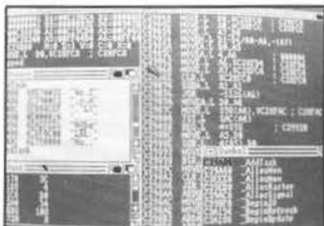
BlitzFonts (FISH #60) on myös taustalla toimiva ohjelma. Se syrjäyttää Amigan oman tekstintulostusrutiinin. Ohjelma nopeuttaa tekstin tulostusta kuvaruudulle todella merkittävästi. Tämä ohjelma taas on pakkohankinta AmigaBasicin ja muiden hitaiden editorien käyttäjille. Lisäksi siitä on hyötyä monien terminaaliohjelmien kanssa. Niissä kun tekstin tulostus hidastaa muuten nopeaa siirtoa. 2400 baudia on ilman BlitzFontsia useille terminaaliohjelmille liikaa.

GOMF (Get Out of My Face, FISH#95) on apuohjelma, joka yrittää meditoida tehokkaammin kuin Amigan pelätty punamusta GURU. Joskus tilanne kääntyy GURUn tappioksi ja käyttäjä voi pelastaa sen mikä vielä pelastettavissa on.

Toinen pelastus tulee niille, jotka ovat lisämuistinsa kanssa päässeet leikkimään RAM-levyn kanssa, onnistuneet sitten kaatamaan koneensa ja menettäneet RAM-levyn sisällön. ASDG-RAM (FISH#58) on resetoinnin kestävä fyysistä levyasemaa muistuttava RAM-levy. Sen voi jopa alustaa FORMAT-komennolla, mutta DISKCOPY ei kuitenkaan toimi. ASDG-RAM on laitenimeltään VD0: ja sille uskaltaa tallentaa huoletta tiedostoja, kunhan ei katkaise virtaa koneestaan. Tälle levylle mahtuu 880 kilotavua tietoa, mutta muistia varataan kuitenkin vain sen verran kuin tarpeen on.

Modeemin käyttäjien varustekansioon olen lisännyt terminaaliohjelman COMM uuden version 1.34 (FISH #71 & #75 source!) ja apuohjelman HunkPad (FISH #92 ja #84). HunkPad jatkaa ohjelmatiedostojen pituuden 128:lla jaolliseksi, jolloin ohjelmia xmodem-protokollalla siirrettäessä tiedoston perään ei synny roskaa, joka saattaa estää ohjelman toimimisen.

UUencode (FISH #92) taas on ohjelma, joka muuttaa binaaritiedostot tekstitiedoston muotoon, jolloin ne on mahdollista välittää helposti kaikkiin elektronisiin postilaatikoihin. Niihinkin, jotka suostuvat vastaanottamaan tai siirtämään vain seitsemänbittistä tietoa.



Metascope-debuggeri. Crackereille ja muille uteliaille.

Metascope crakkereille

Metascope (Metadigm Inc., 19762 MacArthur Blvd., Suite 300, Irvine CA 92715, USA, hinta $79) on ajettavien ohjelmien debuggausohjelma, jota monet Amigan tosikäyttäjät ja ohjelmoijat tarvitsevat, ja toki myöskin ne, jotka vain uteliaisuuttaan haluavat katsoa mitä muiden koodi pitää sisällään. Ohjelma tarjoaa moni-ikkunaisen amigamaisen käyttäliitynnän valmiden ohjelmien tutkimiseen ja kontrolloimiseen. Kontrollointi onnistuu monipuolisten askellusmenetelmien (trace) ja pysäytyskohtien (breakpoint) avulla. Muistia voi tarkastella ja muuttaa hexadesimaali- ja ASCII-listauksena.

Ohjelmakoodista voi ottaa disassembler-listauksen tai tehdä siihen uutta assemblykoodia. Käytössä on täydellinen 68000-assemblerin syntaksi, jopa offset-arvot ja symbolit ovat listauksissa käytössä. Ohjelma tukee siis myös symbolista debuggausta, jossa omien uusien symbolien määrittely on mahdollista. Lähes kaikkia eri tarkastelutapoja varten on mahdollista avata omia ikkunoita: status-, muisti-, break-, hunk- ja symboli-ikkunat.

Ikkunoiden tietoja on helppo muuttaa kaksoiskoskettamalla haluttua kohdetta ja syöttämällä tilalle uuden tiedon. Tietoa syötettäessä voi käyttää apuna symboleja ja erilaisia loogisia tai aritmeettisia operaatioita.

Ikkunoita voi myös jäädyttää, lämmittää ja päivittää, jolloin aiempi tilanne on mahdollista palauttaa tarvittaessa. Etsi- ja korvaa-toiminnot ovat tietenkin myös mukana.

Hankaluuksia WordPerfectin kirjoittimissa

Tällä hetkellä WP:n kirjoitinvalikoimassa olevat kirjoittimet eivät täysin tue Amigan merkkivalikoimaa. Ongelma tulee esille niiden kirjoittimien kohdalla, joissa skandinaaviset merkit on sijoitettu normaalien ASCII-merkkien loppupäähän eli alle 128:n.

Asiaa ei auta edes se, että valittavana on myös Amiga Printer, joka käyttää Prefenrenceissä mainittua kirjoitinta, sillä merkkivalikoima on tällöin pelkkä ASCII, jolloin ÅÄÖ:n paikalla tulostuu tyhjää.

Käytössäni on nykyään Canonin laserkirjoitin LPB 8 A2 (hinta alle 10.000 mk), johon on tarjolla kirjoitinajuri Amigaan. Amigan kanssa laite toimii moitteetta myös grafiikkatulostuksessa, mutta WP:n kirjoitinvalikoiman Canon.A 1.Courier.10N ei osaa tulostaa skandeja. Apua ei löytynyt myöskään Canonin Diabloemuloinnista ja WP:n vastaavista kirjoitintiedostoista. Joudun nyt tulostamaan tekstin ensin RAM-levylle ja sieltä sitten paperille CLI-tason komennolla TYPE. Toivottavasti tilanne pian korjataan, sillä WP on ehdottomasti Amigan paras raskaaseen työskentelyyn tarkoitettu tekstinkäsittelyohjelma.

Workbench 1.3 -huhu

Workbenchin 1.3 -versio on beta-testeissä. Uusi Kickstart versio 1.2.1 tukee koneen käynnistystä kovalevyltä (sorry vaan Commodoren puolesta A500:n ja A2000:n omistajat, teidän käyttöjärjestelmän vaihtaminen vaatii uudet ROM-piirit).

Amigan käynnistyminen kovalevyltä lataamalla edellyttää kovalevyohjaimelta kuitenkin sitä, että se pitää sisällään ROMin, jossa tarpeellinen käynnistämiseen tarvittava data on. Älkää siis hätiköikö, jos suunnittelette hankkivanne kovalevyn Amigaan. Kannattaa odottaa, että uudet kovalevyohjainkortit tulevat tarjolle.

Uusi WB 1.3 tarkistaa myös mahdollisen 68881- matematiikkaprosessorin olemassaolon. Se voi olla vaikkapa artikkelin alussa mainitulle 68020-kortille sijoitettu. Mikäli matematiikkaprosessori löytyy suoritetaan kaikki laskenta tämän apupiirin avulla.

Muita parannuksia ovat muun muassa parempi printer-.device ja lukuisat uudet kirjoitinajurit, sekä uudistettu tiedostorakenne levyille, jolloin tiedoston haku ja tiedostojen listaus nopeutuvat.

Workbench-levyn tilan säästäminen

Lopuksi pieni vinkki niille, joiden WB-levy pyrkii tulemaan liian ahtaaksi.

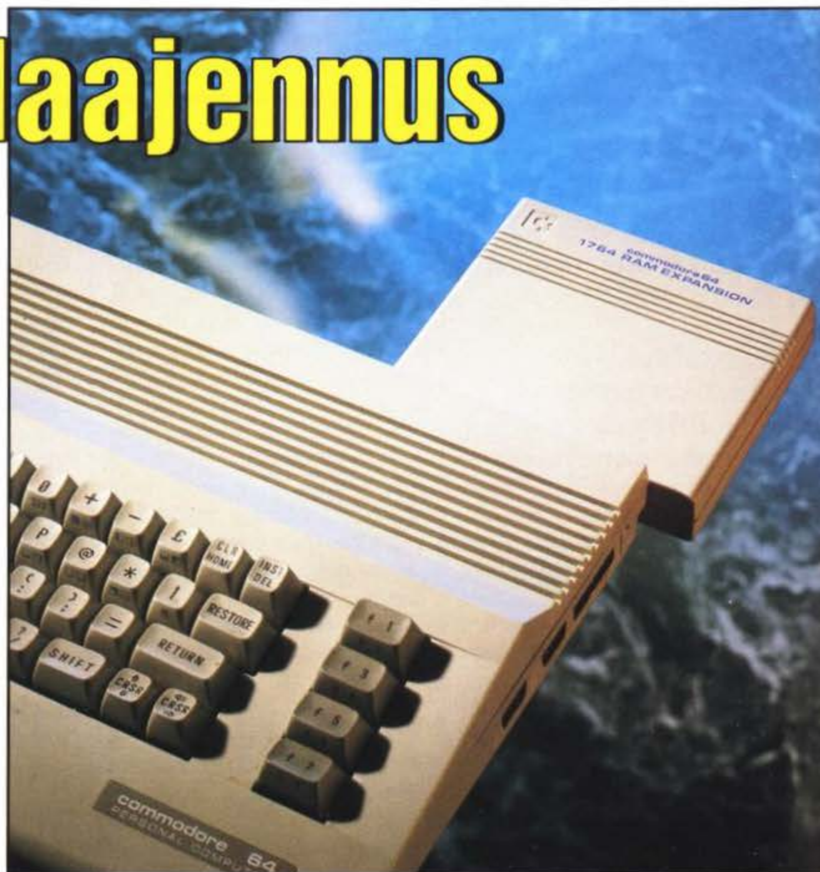
Uuden Workbench-levyn Format- ja Diskcopy-rutiinit ovat kooltaan valtavia (12260 ja 18608 tavua) ainakin, jos vertaamme niitä vanhan WB 1.1:n vastaaviin rutiineihin (2880 ja 4464 tavua). Syynä on lähinnä se, että uudet versiot tukevat myös kovalevyjä ja 5 1/4 tuuman asemia. Jos tilaa WB 1.2 levyllä on vähän, voi hyvin korvata uudet Format- ja Diskcopy-rutiinit vanhoilla 1.1-rutiineilla.

Jos sinulla on jotain kysyttävää Amigasta, kaupallisista tai julkisohjelmista niin kirjoita osoitteeseen

C=lehti
Jouko Riikonen
PL 64
00381 Helsinki



1764 RAM-laajennus C-64:ään



Ei kuumene käyttäjä eikä levyasema

Aikoinaan Commodore 64:ää suunnitellessa arveltiin ''täyden'' 64 kilotavun muistin riittävän mainiosti, joten laajennusvaraa ei jätetty lainkaan. Muistipiirien suurentuessa ja niiden kilohinnan tippuessa suurinpiirtein kymmenesosaan perunoiden kilohinnasta — perunasheikkien hallitsemilla merkkinoilla sen allekin — on ratkaisu jäänyt pahasti ajasta jälkeen.

Commodore 1764 RAM-laajennus on merkillinen ratkaisu muistinpuutostilaan. Se ei kasvata yhtään mikroprosessorin käytössä olevaa muistia. Koko sen 256 kilotavun lisämuisti on piilotettu keskusyksiköltä DMA-ohjaimen taakse.

Miten keskusyksikkö voi hyödyntää muistia, johon se ei pääse käsiksi?

Muistinlaajennukselle on annettu valta jäädyttää keskusyksikkö ja mellastaa muistissa oman mielensä mukaisesti. Keskusyksikön onneksi muistinlaajennuksen sielun ja aivot sisältävän piirin mielikuvitus on hyvin rajallinen. Se vain siirtää tietoa C-64:n muistista laajennukseen tai päinvastoin.

Muistin käsittelyä — sen lukemista tai sinne kirjoittamista — suoraan ilman keskusyksikön apua nimitetään DMA:ksi (Direct Memory Access). DMA-ohjaimeksi nimitetään I/O-piiriä, joka pystyy siirtämään esimerkiksi levyohjaimelta tulevan datan suoraan RAMiin. DMA-ohjaimella on vapaa pääsy prosessorin muistiin, se pystyy lukemaan ja kirjoittamaan kaikkiin muihin muistipaikkoihin paitsi prosessorin sisäistä I/O-porttia ohjaaviin muistipaikkoihin 0 ja 1.

DMA-ohjain käsittelee muistia hyvin nopeasti. Joka kellojaksolla siirtyy yksi tavu. 6510 pystyy siirtämään tavun korkeintaan joka 15. kellojakso, koska sen on luettava muistista 8—15 tavua ohjelmakoodia itse siirrettävän tavun lisäksi.

Muistin laajentaminen tällä tavoin ei ole lainkaan epäkäytännöllistä, sillä tiedon anniskelunopeus on noin 800 kilotavua sekunnissa, suurimmillaan jopa 980 kt/s.

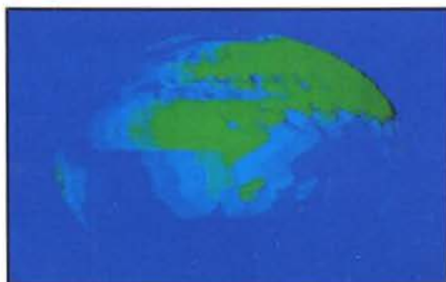
Herra ja renki

Commodore kutsuu muistinlaajennuksessaan olevaa DMA-ohjainta RAM Expansion Controlleriksi, tuttavallisemmin RECiksi. Suomeksi se on jotain RAM-laajennusohjaimen suuntaista. REC huolehtii 1764:ssä olevan dynaamisten RAMien ylläpidosta: se virkistää niissä olevat bitit, lukee ja kirjoittaa kaiken tiedon niihin.

Koska lisämuistiin ei pääse suoraan käsiksi on apua pyydettävä aina RECiltä. REC tarjoaa neljänlaisia palveluita. Se voi siirtää tietoa lisämuistista C-64:n muistiin, siirtää tietoa C-64:n muistista lisämuistiin, vaihtaa C-64:n muistin ja lisämuistin sisältöjä keskenään tai verrata lisämuistin sisältöä C-64:n muistin sisältöön.

Kaikki tämä tapahtuu vain muutamalla konekielisellä käskyllä. RECin rekistereihin täytyy tallentaa muistisiirron alkuosoitteet sekä prosessorin muistissa että lisämuistissa. Vielä annetaan siirron pituus tavuina ja lopulta aloituskäsky, jonka jälkeen REC ottaa prosessorilta väylän valvonnan siirron ajaksi.

Käytön helpottamiseksi RECissä on joitain erikoistoimintoja. Sen voi asettaa antamaan keskeytyspyynnön tehtävänsä suoritettuaan. Se voi myös jättää osoiterekisterien arvot samoiksi kuin siirron alussa (ns. autoload) tai osoittamaan viimeistä siirrettyä tavua. Koska piiri on sama kuin C-128:ssa, myös siirron alkamista on mahdollista viivyttää, kunnes osoitteeseen $FF00 kirjoitetaan. Näin REC pääsee käsiksi I/O-



Maapallo pyörii sulavasti C-64:ssä. Lisämuistista haetaan kuvamuistiin vuorollaan kukin 32:sta maapallon kuvasta. Kukin kuva näkyy vain pari sekunnin kymmenystä.

lohkon alla olevaan RAMiin tai merkki-ROMiin. Koska REC on itse I/O-piiri, täytyy RECin rekistereihin kirjoitettaessa I/O-lohkon olla päällä.

REC pystyy myös osittain korvaamaan 6510:n käskykannasta puuttuvat lohkonsiirtokäskyt, jotka kuuluvat esimerkiksi Z80:n käskykantaan ja tekevät Zilogin tuotteesta tehokkaan 8-bittisen prosessorin. Kun halutaan siirtää muistialue RECin avulla, toimitaan näin: muistilohko siirretään ensin lisämuistiin, sitten se palautetaan takaisin keskusmuistiin sille paikalle, mihin se oli tarkoitus siirtää. Nopeus on tietysti puolet yksinkertaisesta siirrosta, siis 400 kt/s. Sillä nopeudella tarkkuusgrafiikkakuva vaihtaa muistissa paikkaa 50 kertaa sekunnissa.

Yllätys yllätys

C-128:aan tarkoitettu muistinlaajennus 1700 oli jo minulle tuttu ja odottelin suunnillen samankokoista pakettia testattavaksi. Kun sitten näin 1764:n pakkauksen, hämmästyin melkoisesti. Ensi reaktioni oli, että Commodoren pakkaussuunnittelijat ovat suuruudenhulluja. Laatikon mainostekstit kuitenkin kertoivat, että pakkaus sisältää — lisämuistin, ohjekirjasen ja levykkeen lisäksi — "Deluxe Commodore power supplyn" eli ärhäkämmän teholähteen C-64:ään. Tämä 2,5 ampperin eli noin 13 watin ylellisyyspoweri viekin valtaosan laatikosta.

Todennäköisesti C-64:n RAM-laajennuksen markkinoilletulo on viivästynyt juuri 1764:n vaatiman suuren sähkötehon takia. Vanha teholähde ei ole aina kestänyt uutta muistia. Pulman ratkaissut uusi muuntaja on taas lojunut tarkastuksessa "kaupan teknillisessä esteessä" eli Sähköturvallisuuskeskuksessa.

Ohjekirja oli tyypillinen lajinsa edustaja, muutaman sivun mittainen vihko. Valtaosa vihkosen sisällöstä oli demodiskettillä olevien ohjelmien esittelyä. Lopussa oli vielä selvitys RECin käytöstä ja sen ohjelmoinnista. Ohjelmointiesimerkkejä ei ollut, mutta demodisketillä olevat Basic-ohjelmat antanevat riittävän hyvän mallin siitä, miten RECiä Basicilla käsitellään. Rikkana rokassa oli vielä ohje siitä, miten GEOS 1.2 ja sen ohjelmat päivitetään versioksi 1.3.



1764 256 kilotavun lisämuisti C-64:lle

Hinta: 1195,-
Maahantuoja: Oy PCI-data Ab
PL 149
65101 VAASA
puh. (961) 113611

Silkkoako sisällä?

Muistinlaajennuksen muovikuorien sisään oli kätketty lisää yllätyksiä. Moduulin sisälmyksistä otetusta valokuvasta voi tarkkasilmäinen lukija erottaa tekstin "C128 RAM EXPANSION". Itse asiassa C-64:n 256 kilotavun (1764) ja C-128:n 512 kilotavun (1750) muistinlaajennuksilla on hämmästyttävän vähän eroa.

REC on pakattu 1764:ssä pintaliitoskoteloon ja 1750:ssa tutumpaan DIP-koteloon. Erilaisissa pakkauksissa on kuitenkin sisällä täsmälleen sama piiri, 8726R1 — RECin ensimmäinen versio. 512-kilotavuisesta 1750:sta on tehty 256 kilotavun 1764 jättämällä pois kahdeksan dRAM-piiriä ja muutama pikkunippeli. Poisjätettyjen muistipiirien suotokondensaattorit ovat kuitenkin unohtuneet paikoilleen. Jos vain muuntajasta irtoaa riittävästi hönkää, moduulia voi itse lihottaa 256 kilotavulla tuoretta dRAMia. Ainakin GEOSin tulevien versioiden luulisi osaavan hyödyntää 256 kilotavun lisälisämuistia entisten ohella.

Moduulissa on vielä tyhjä paikka 8-, 16-, tai 32-kilotavuiselle ROM- tai EPROM-piirille. Liekö se tarkoitettu C-64:n uudelle käyttöjärjestelmälle? Tulevaisuudessa 1764:n uusissa versioissa lienee RAMDOS jo käyttöjärjestelmässä.

C-128? Ei toimi!

Ensimmäinen pulma oli demolevy. C-128:n diesel-malli ei suostunut lataamaan mukana seurannutta apulevykettä. Se ei aina pystynyt edes löytämään levyltä hakemistoa. Originaalin ykkösurankaan lukeminen ei onnistunut. Levykkeen kopiointi vanhalla CBM4040-levyasemallakaan ei auttanut. Myöhemmin yritin lukea alkuperäislevyä toisella C-128D:llä yhtä huonolla menestyksellä. Kyseessä ei siis ole yksilövika, vaan takana lienee jotain tarkoituksellista.

Tässä vaiheessa ei auttanut muu kuin hakea lainaksi kunnon leivänpaahdin PCI-datalta 9-levyasemaksi. Sillä demolevyn kopiointi C-128D:n levyasemalle onnistui heti ensi yrittämältä. Eipä siis muuta kuin kokeilemaan.

Yrittäessäni saada RAMDOSia toimimaan, se kaikista ponnistuksistani huolimatta ilkkui: RAM EXPANSION UNIT NOT CONNECTED. Pienellä konekielimonitorin käytöllä sain selville, ettei 1764 reagoinut mitenkään luku- ja kirjoitusyrityksiin, olipa tietokone sitten 128- tai 64-tilassa.

Lopulta päädyin kokeilemaan 1764:ää aidon C-64:n kanssa. Yhdistelmä toimi heti kuin unelma.

Commodoren suunnittelijat ovat tehneet jonkin ilkeän tempun, jottei 1764 toimisi C-128:ssa. Älkää kysykö miksi, sillä en haluaisi kirjoittaa, että kaiken takana ei ole nainen vaan raha. 1764:n hinta on nimittäin 1195 mk ja 1750:n 2490 mk. Puuttuvat dRAMit maksavat puolestaan noin 130 mk.

Toiminta Kernalin kanssa

C-64:n käyttöjärjestelmä ei tietenkään tue laajennusmuistin käyttöä. Koska ilman ohjelmatukea tämän kaltaista lisämuistia on paha käyttää, löytyy mukana seuraavan levykkeen A-puolelta muistinlaajennusta hyödyntäviä apuohjelmia.

Levyn käyttöä helpottaa valikoksi tarkoitettu ensimmäinen ohjelma, josta voi valita haluamansa ohjelman. Ensimmäinen ja ehdottomasti mielenkiintoisin niistä on RAMDOS.

RAMDOS mahdollistaa 1764:n käytön RAM-levyasemana. RAM-levyasema toimii ohjelman kannalta kuin normaali levyasema: nyt vain ne tiedot, jotka normaalisti tallennetaan magneettisesti levykkeelle, tallentuvat elektronisesti RAMiin — satoja kertoja nopeammin. RAMDOSilla saavutettava nopeus ei tietenkään ole aina näin suuri, mutta latauksessa ja tallennuksessa RAMDOS on lähes sietämättömän nopea. Muut toiminnot —

ENTER

1764 RAM-laajennus

sarjatiedostojen luku ja kirjoitus, relatiivitiedostojen käsittely — tapahtuvat kuitenkin jotakuinkin tavanomaisella turbonopeudella. Nopeutus normaaliin 1541:een verrattuna on siis noin viisinkertainen. RAMDOSin "Instant LOADin" jälkeen jokin Dolphin DOS vaikuttaa etanamaisen hitaalta. Kun on kerran kokenut RAMDOSin ihanuuden, tuntuu leivänpaahtimen latausnopeus — anteeksi, lataushitaus — uskomattomalta.

RAMDOSin nopeuden suuri vaihtelu latauksen ja tallennuksen sekä muun levvynkäsittelyn kesken selittyy yksinkertaisesti. Ohjelman lataus ja tallennus tapahtuvat kokonaan uudelleen kirjoitetulla KERNALin rutiinilla. Kun haluamme ladata RAM-levyllä olevan ohjelman, rutiini antaa RECille ohjelman latausosoitteen, sen alkuosoitteen lisämuistissa ja vielä ohjelman pituuden. Rutiinin annettua RECille vielä käskyn aloittaa se siirtää halutun tiedoston käyttöömme vajaan miljoonan tavun sekuntinopeudella.

Luettaessa tiedostosta tietoa merkki kerrallaan RAMDOS joutuu taas vaihtamaan pari kiloa ohjelmakoodiaan keskusmuistiin, lukemaan tavun tietoa ja sitten palauttamaan käyttämänsä muistialueen ennalleen. Tähän tuhraantuu tietenkin aikaa jopa RECin hirmuisella siirtonopeudella.

Ei riittävän yhteensopiva

RAMDOSia käyttöön otettaessa kysyy alustusohjelma, minkä sarjaväylän laitteen tilalla RAMDOS toimii. Lisäksi kysytään liityntäsivun numero. Liityntäsivulle (muistiin) sijoitetaan RAMDOSin keskusmuistissa oleva osa. Ne rutiinit, joita ei tarvita usein tallennetaan lisämuistiin. Tarvittaessa ne haetaan sieltä keskusmuistiin. Käytön jälkeen palautetaan keskusmuisti ennalleen.

RAMDOSin käynnistyksen yhteydessä kysytään myös, alustetaanko RAM-levyke. Alustettaessa muistilaajennuksessa olevat tiedot hävitetään eli RAMDOS "formatoi" levynsä.

Tietoa RAMDOSin RAM-levylle mahtuu 989 lohkoa, 325 lohkoa enemmän kuin 1541:n levylle. Tällä on haittansakin: RAMDOS ei nimittäin voi emuloida 1541:ää ura- ja sektoritasolle saakka. RAM-levyasemaan voi kyllä tallentaa tiedostoja, jopa hajasaantitiedostot toimivat sen kanssa. Tiedostotasoa alemmas ei kuitenkaan pääse. Komennot B-R, B-W, B-A, B-F, B-P, M-R, M-E ja User eivät toimi lainkaan. Laiteosoitetta on mahdollista vaihtaa M-W-komennolla.

Monet ohjelmat — esimerkiksi ja erityisesti Infocomin seikkailupelit — eivät toimi. Jos ohjelma nimittäin säilyttää jotain dataa tietyssä sektorissa, se ei voi löytää sitä RAM-levyltä. Myöskään levyaseman käyttöä helpottavat apuohjelmat eivät toimi, jos ne yrittävät lukea levyltä suoraan sektoria. Mitkään suojatut ohjelmat eivät myöskään voi toimia.

Toinen yhteensopimattomuus aiheutuu tavasta, jolla RAMDOS on liitetty Kernaliin. Installoitaessa RAMDOS käyttöön se muuttaa Kernalin korkeamman tason vektoreita — niitä joita Basic käyttää. Kernaalissa on kuitenkin joukko alemman tason rutiineita, jotka lähettävät tietoa suoraan sarjaporttiin. Näiden rutiinien käyttö on täysin laillista ja jotkut ohjelmat käyttävät vain niitä ohittaen ylemmät rutiinit, joihin RAMDOS on koukutettu. Tällainen levyaseman käyttö sekoittaa tietysti RAMDOSin.

Muut apuohjelmat

RAMDOSin kanssa käytettäväksi on tarkoitettu DOS WEDGEn versio 5.2, joka eroaa jonkin verran edeltäjästään DOS 5.1:stä. Sitä on lyhennetty niin, että RAMDOSin liityntäsivu mahtuu sen kanssa samaan muistialueeseen, jossa DOS 5.2 ennen majaili. Joitain DOS 5.1:n ominaisuuksia on jouduttu karsimaan, ladattavan tiedoston nappaaminen suoraan hakemistosta ei enää onnistu. DOS 5.2 ei myöskään hyväksy pyörittäjän numeroa tiedostonimessä (esim. komento /0:BOOT tuottaa virheilmoituksen). Koska RAMDOSin kanssa käytetään usein tavallista levyasemaa 9-asemana, on DOS 5.2:ssa helpotettu eri laitenumerojen käyttöä.

Filecopy v111286 on tarkoitettu lähinnä tiedostojen kopiointiin levyltä RAMiin tai päinvastoin. Kopiointi onnistuu myös levyasemalta toiselle. Ohjelma käyttää täysin normaaleja sarjaväylärutiineja, joten toiminta ei ole mitenkään hirmunopeaa. Koska levykkeiden jatkuvaa vaihtelua ei tarvita, ei tämä kuitenkaan ole häiritsevää.

Levyllä on myös ohjelma, jolla levyasemien laitenumeroa voi vaihtaa. Se on tarkoitettu käytettäväksi erityisesti RAMDOSin kanssa.

1764:n testaamista varten ovat apuohjelmalevykkeellä ohjelmat nimeltä 1764 RAMTEST.BAS ja 1764 RAMTEST.BIN. RAMTEST.BAS on Basicilla tehty latausohjelma, joka käynnistää varsinaisen testausohjelman RAMTEST.BINin. Tämä konekielinen ohjelma käy läpi laajennuksen jokaisen bitin ja tutkii, että tämä todella toimii.

Demodisketti ei olisi mikään demodisketti ilman näyttävää grafiikkademoa. 1764:n apuohjelmalevyllä onkin kaksi mukavaa animaatio-ohjelmaa. Ladattuaan levyltä ensin 20-30 tiivistettyä tarkkuusgrafiikkakuvaa demot siirtävät niitä näyttöön peräjälkeen. Tulos on todella nautittavaa. Maapallodemossa karttapallo pyörii tarkkuusgrafiikkanäytössä jouheasti ja nykimättä — pelkän Basic-ohjelman avulla.

Käyttökelpoinen GEOS

En ole ollut mikään GEOS-entusiaisti, mielestäni 6510:sta yksinkertaisesti ei voi löytyä tarpeeksi vääntöä graafisen käyttöjärjestelmän pyörittämiseen. Siitä pitää huolen C-64:n vajaan yhden megahertsin bitinpyöritysteho. GEOSin rajoitetun työtilan laajentaminen virtuaalimuistilla on tuntunut älyttömältä ratkaisulta. Tiedon väliaikainen tallentaminen levykkeelle ja sen latailu takaisin voi olla hyvä ratkaisu kovalevypohjaisessa moniajokoneessa, mutta se ei lisää GEOSin käyttömukavuutta 1541:n kanssa toimittaessa.

RAM-laajennus tekee GEOSista käyttökelpoisen. GeoWriten lataaminen käy niin nopeasti, että sitä on turha mitata — ne sekunnit, jotka kuluvat kaksoisnäpäytyksestä kursorin ilmestymiseen, käytetään tekstin tulostamiseen näytölle. GeoWriten lataamiseen systeemilevyltä löytyvän "READ ME"-tekstin kanssa kestää 23.0 sekuntia 1541:tä käytettäessä, vastaavaa aikaa ei voi edes mitata RAM-levyä käytettäessä. Itse teksturin käyttöä RAM-levy nopeuttaa varsinkin hienosteltaessa erilaisten fonttien kanssa. Samoin siirtyminen sivulta toiselle nopeutuu. Myös tietojen leikkely ja siirtäminen dokumentista toiseen ja jopa sovellusten välillä käy joutuisasti. GeoWritestä käväisy GeoPaintin puolelle ei näet kestä enää minuuttitolkulla.

DeskAccessorytkin saa maapallomenusta ilman kymmenen sekunnin odottelua. Ne eivät ole pelkkää MacIntoshista lainattua pakkopullaa. GEOS nimittäin tallentaa DeskAccessoryn vaatiman muistin sisällön levylle, jotta se voitaisiin palauttaa ennalleen apuohjelman käytön loputtua. Se ei ole lainkaan mukavaa 1541:llä toimittaessa.

Vanhakin nuortuu

Commodoren uudet muistinlaajennukset on otettu huomioon jo uusissa GEOS-versioissa 1.3 ja 1.4. Vanhemmallakaan GEOS-versiolla ei tarvitse heittää vesilintua: apuohjelmalevykkeen kääntöpuolella on ohjelmat, joilla GEOS 1.2 voidaan päivittää käyttämään 1764:ää.

Uuden GEOSin systeemilevykkeellä on Configure-niminen ohjelma. Ohjelman avulla voidaan valita tapa, jolla muistinlaajennusta käytetään. Sitä voidaan käyttää salamannopeana kakkoslevyasemana (RAM 1541) tai varsinaisen levyaseman cache-muistina (Shado-

wed 1541). Cachena käytettäessä GEOS lukee tiedon levyn sijasta lisämuistista, mutta tallentaa muutokset muistin lisäksi myös normaalille levylle. Tällöin yllättävä sähkökatkos tai virtojen katkaiseminen ei tuhoa tuntien työtä.

Nopea paluu Basic-tilasta GEOSiin on myös mahdollinen lisämuistin avulla. Restore-näppäintä painettaessa GEOS on valmiina muutamassa sekunnissa. Samoin ominaisuudesta on hyötyä systeemin kaatuessa. Jos ruutuun ilmestyy yllättäen teksti ''System error near $F1DD'', ei tarvita kuin nopea kädenliike Reset-nappia kohden ja Rbootin (3-blokkinen ohjelma) lataaminen.

GEOS käyttää 1764:ää myös tietolohkojen siirroissa, tosin tämän ominaisuuden nopeuttava vaikutus ei ole yhtä ilmeinen kuin muiden RAM-laajennuksen käyttötapojen.

Harmittava rajoitus GEOSin RAM-levyssä on sen typistetty koko. Se on täsmälleen yhtä suuri kuin 1541:n levy: hieman runsaat 160 kilotavua — RAM1541 vastaa 1541:n formaattia ura uralta ja sektori sektorilta. Kernalin ja RAMDOSin kaltaisen ohjelman kanssa toimittaessa tämä voisi olla ymmärrettävää, mutta GEOSin pitäisi kyllä mielestäni voida käyttää koko laajennusta RAM-levynä. RAM1541 ei ole siis myöskään RAMDOSin kanssa yhteensopiva, RAM1541:lle tallennetut tiedostot eivät ole luettavissa RAMDOSista eikä toisinpäin. Tosin kaupan päälle tulleet ominaisuudet — nopea uudelleenkäynnistys ja lohkonsiirto — ovat mukavia, mutta RAMDOSissa oleva 90 kiloa ylimääräistä levytilaa ei varmastikaan tekisi pahaa.

Kenelle lisämuistista on hyötyä?

Reilulla tuhannella markalla saa jo piraattilevyaseman ja rahaa jää hieman ylikin. 1764 ei voi koskaan korvata levyasemaa, mutta se voisi tarjota enemmän tehonlisäystä hintaansa nähden kuin mikään muu lisälaite, 4 MHz:n kortti mukaanlukien.

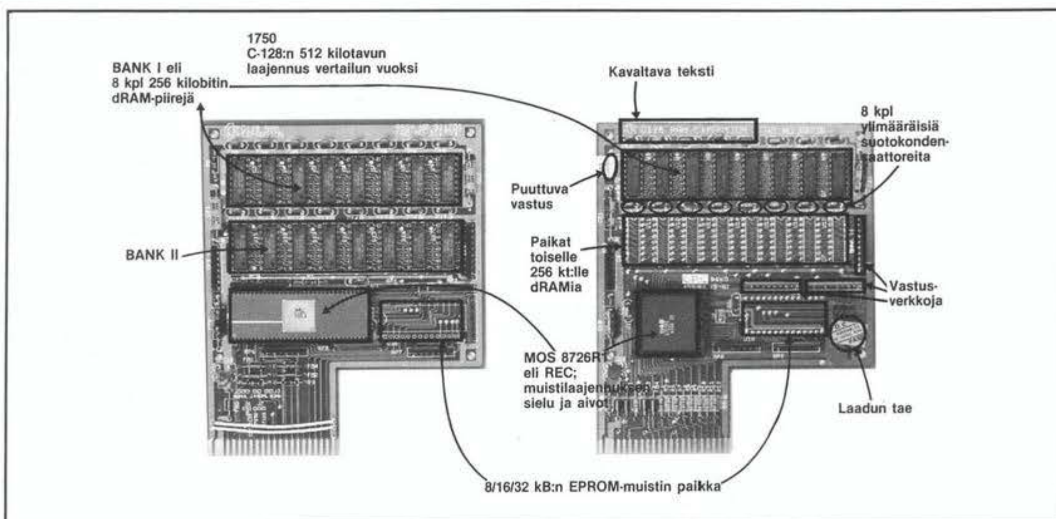
Suurempien ohjelmien kehittelyä kääntäjän kanssa nopeuttaa huomattavasti, jos heti bugin löytymisen jälkeen voi muuttaa alkukoodia ja kääntää ohjelman uudelleen. Lisäksi monitoria käytettäessä edellisen version ohjelmasta saa käyttöön muutamalla näppäimenpainalluksella, jos tehty muutos sekoitti kokeiltaessa myös koodia.

Ollakseen todella käyttökelpoinen RAMDOSia olisi kuitenkin muutettava niin, että se jäljittelisi 1541:tä nykyistä huomattavasti tarkemmin. Moduulissa voisi olla esimerkiksi RAMDOS-ohjelma valmiina ROMilla.

GEOSin kanssa 1764 on oivallinen apuväline. Tulee mieleen, että GEOS onkin suunniteltu käyttämään koko ajan levyasemaa vain tulevan RAM-laajennuksen myynnin tehostamiseksi. Sen verran turhauttavaa GEOSin käyttö pelkän levyaseman kanssa on.

1764 on kuin isoveljen housut, jotka on lyhennetty pikkuveljeä varten. Vyötäröä ei ole vielä kavennettu ja niitä on kannateltava koko ajan toisella kädellä. Pienellä lisävaivalla — ohjelmien paremmalla suunnittelulla — lisämuistista tulisi entistäkin toimivampi.





Äiti ja tytär. C-128:n 512 kilotavun laajennuspalikka 1750 oikealla ja C-64:n 256 kilotavun lisämuisti 1764 vasemmalla.

Nopeustestit

Kaikki mitatut ajat ovat viiden samanlaisen testin keskiarvoja. Ajat on saatu käsiajanotolla, suurin ja pienin arvo on jätetty pois ja loppujen keskiarvo on ilmoitettu yhden desimaalin tarkkuudella.

Luettava sarjatiedosto on noin 11 kilotavun pituinen assemblerkielinen ohjelma. Sen kääntäminen tapahtuu Commodoren omalla Assembler 64 -kääntäjällä. Toinen käännettävä ohjelma on viisiosainen, noin 32-kilotavuinen assemblerohjelma. Kolmantena testilaitteena on CBM 4040, joka toimii normaalisti 1541:n turbonopeudella IEEE 488 -väylällä. Se ei toimi kuitenkaan GEOSin kanssa.

1541:n osalta on muistettava, että useampien tiedostojen lukeminen hidastaa toimintaa melkoisesti. Lukupään on siirryttävä uralta toiselle aina luettaessa sektoria eri tiedostoista. Nopeutus 1764:ää käytettäessä riippuu paljon siitä, kuinka täynnä levyke on, joten en ole tehnyt tällaisia testejä. Ne ehkä vastaisivat paremmin todellista levynkäyttötilannetta, mutta en halunnut saattaa 1541:n omistajia epätoivoon.

GEOSia käytettäessä on huomattava, että käytettäessä 1764:ää valtaosa testien ajasta kuluu tekstin tulostumiseen kuvaruudulle.

	Nopeus sekuntia		
Testi	1541	1764	4040
Sarjatiedoston luku	45,6	12,3	12,8
Käännös 1 (11 kT)	75,9	18,5	23,0
Käännös 2 (32 kT)	213,4	46,0	59,2
GeoWrite & READ ME	21,5	3,6	
Scroll sivu 2	23,2	23,2	
Siirtyminen sivulta 2 sivulle 3	15,0	6,2	
GEOSin käynnistäminen	35,5	5,6	
Preference Manageriin siirtyminen	12,3	2,6	

Simulaattorien vuosi

Mikä oli tämän hävityksen tekijä? Tietysti Apache AH-64 Gunship. Yksi kaikkien aikojen parhaista tietokonepeleistä, **Gunship** on viimeinkin käännetty 16-bittisille. Yli puolen vuoden odotuksen jälkeen voi vain todeta, että odotus on kannattanut.

Microprose on ylittänyt itsensä. Amigan versio on kerrassaan upea supernopeine grafiikkoineen. Äänet ovat digitoituja, tosin ne eivät saamassani demoversiossa vielä täysin toimineet. Olen pelannut ST:n lopullista versiota. Molemmat 16-bittiset Gunshipit ovat niin upeita että yhdenkään, joka omistaa 16-bittisen ja pitää simulaattoreista, ei pidä jättää sitä hankkimatta.

Suurempi yllätys kuin Gunship on toinen peli, joka saapui postitse suoraan Englannista Firebirdiltä juuri ennen lehden painoon menoa. Avasin vapisevin käsin paketin ja mitä sieltä paljastuikaan? Pelattava demoversio Amigan **Elitestä**! Demossa voi vain lennellä ympäriinsä tekemättä muuta, mutta jo sekin vakuutti minut. Toivottavasti lopullinen versio valmistuu pian. Sitä odotellessa on kuitenkin käytävä läpi iso kasa muitakin pelejä, joten asiaan.

Kaukaisuudesta kuuluu hiljainen säkätys, joka lähestyy nopeasti. Samassa ääni on jo yläpuolella ja helvetti repeää auki. Konetykki laulaa kovaäänistä lauluaan ja raketit räjähtelevät joka puolella tehden pahempaa tuhoa kuin pyörremyrsky. 100 metrin päässä Hellfire-ohjus kaivaa tiensä tankin panssarin läpi ja räjähtää tankin sisällä lennättäen metallirojua ympäriinsä.



Shadowgate on todella vaikea ikoniseikkailu.



Legacy of the Ancients, Electronic Artsin uusin fantasiapeli.

Uutuuksista lyhyesti

Icom Simulationsin uutukainen **Shadowgate** on viimeinkin ilmaantunut Amigan versiona. Erittäin vaikea ikoniohjattu seikkailu sijoittuu tällä kertaa vanhaan linnaan. Kokemuksesta voi sanoa että kuoleminen tässä pelissä on todella helppoa. Grafiikka tekee tehtävänsä erittäin hyvin ja äänet ovat digitoituja. Kuoleminen on noloa, koska kaiuttimista kuuluu piiitkä kuolinhuuto, mikä ei ole mannaa korville, jos voluumi sattuu olemaan kovalla. Deja Vun ja Uninvitedin tapaan Shadowgate on tasaisen varmaa ja hyvää jälkeä.

Sublogin klassinen **Jet** on saapunut (viimeinkin) 16-bittisiin. Ja hyvä käännös onkin, nopeutta löytyy ja äänetkin ovat hyvät. Vahinko vain, että ECM-systeemit puuttuvat, muuten simu-fanien toiveuni.

Slaygon on englantilaisen Microdealin ensimmäinen 16-bittinen seikkailupeli. Pelaajan tehtävänä on livahtaa vihollisen vartioimaan tukikohtaan, kerätä sieltä tarpeellisia osia ja lopuksi koota ja ohjelmoida vanha tuhokone Slaygon, joka painaltaa vauhdilla tekemään vihollisesta pilkkeitä. Vastustajasi tietää tämän ja siksi kaikkia osasia vahditaankin erittäin tarkkaan.

Slaygonin tekee erikoiseksi se, että se on tehty Basicilla. Peli on kuitenkin nopea toimissaan. Grafiikka on yksitoikkoista ja äänet ovat minimaalisia. Slaygon on pitkäveteinen ja erittäin vaikea peli, joka ei ainakaan minua innostanut.

Police Quest on Sierra On-Linen poliisisimulaattori, jossa simuloidaan mahdollisimman tarkkaan tavallisen amerikkalaisen poliisin elämää. Peli on onnistunut aika hyvin ja sitä pelailee ilokseen tunteja. Ajan mittaan ongelmat kävivät minullekin liian vaikeiksi ja jouduin myöntämään tappioni. Police Questia voisikin kuvailla Hill Street Bluesiksi tietokonemuodossa. Tekemistä riittää, mutta valitettavasti autolla ajo (mitä pelissä on eniten) on tehty aivan liian vaikeaksi. No, ajamaankin oppii aikanaan ja Police Quest tarjoaa viihdettä roppakaupalla.

Mercenary on se peli joka nosti ohjelmatalo Novagenin pinnalle. C-64:ssäkin nopea vektorigrafiikka hämmästytti monia, jotka luulivat tietävänsä mihin kuusnelonen pystyy ja mihin ei. Sittemmin Mercenary käännettiin ST:lle ja sepä vasta saikin aikaan leuanloksahtelua ja huokauksia.

Amigan omistajille Novagen ilmoitti ettei Mercenarya käännetä Amigalle koskaan. Amigaa on kuitenkin myyty siinä määrin, että Novagenin on ollut pakko pyörtää puheensa ja julkaista Amigan versio. Se on kuitenkin suora käännös ST:stä ja hitaamman kellotaajuuden takia se on hitaampi kuin ST:n versio. Mercenary on silti Ami-



ELITE. Vihdoin Amigassa ja tosi nopeana.

gassakin loistava peli, jokaisen siitä maksetun markan arvoinen.

Uutta ja vanhempaa

Cinemaware ei jää lepäilemään laakereillaan King of Chicagon jälkeen, vaan uusia projekteja on jo tulossa kovasti. Piakkoin valmistuu **The Three Stooges**, joka oli esitteillä jo PCW-showssa. Liikkeellä on myös puolivalmis demoversio pelistä. Valitettavasti demoversion perusteella The Three Stooges on Cinemawaren heikoin yritelmä tähän mennessä. Musiikki on kerrassaan sietämätöntä ja vaikka animaatio onkin aika hyvää, on pelattavuudessa ja pelin ideoinnissa vielä paljon toivomisen varaa. Kaikki tämä siis Amigassa, toivottavasti C-64:n versiota ei edes yritetä tehdä.

Mirrorsoft julkaisee Euroopassa FTL:n ohjelmoiman fantasiapelin nimeltä **Dungeon Master**. Demoversion perusteella grafiikka on todella loistavaa ja itse pelin pitäisi olla kaikkien D&D-fanien unelma tietokonemuodossa. Valitettavasti en ehtinyt perehtyä peliin riittävästi ennen lehden painoon menoa. Dungeon Masterista enemmän sitten ensi kerralla.

Neuvostoliitossa alunperin PC:llä ohjelmoitu **Tetris** löytää tiensä myös Amigaan ja C-64:ään. Itse asiassa pelkkä idea on Itänaapurissa keksitty, kaikki versiot on ohjelmoitu Andromeda Softwaren toimesta Euroopassa.

Niille, jotka pelistä eivät ole vielä kuulleet, sanottakoon että se on todella yksinkertainen. Pelikentän yläreunasta tippuu erimuotoisia palikoita, joita voi käännellä tulitusnappulaa painamalla. Tarkoituksena on rakentaa tasainen rivi kentän alareunaan. Mitä paremmin onnistuu, sitä enemmän saa pisteitä. Tetris on jo ehditty kehua muualla maailmassa, eikä se varmasti sen huonommin pärjää Suomessakaan. Tetris on nähkääs todella hyvä peli.

Dark Castle on amerikkalaisen Three-Sixtyn ensimmäinen peli. Aikaisemmin yhtiö on tehnyt hyötyohjelmia kasoittain PC:lle ja Macille, mutta pelikärpänen on purrut sen verran pahasti että toiminnoiltaan Barbarianin sukua olevan Dark Castlen oikeudet myytiin Mirrorsoftille Euroopan myyntiä varten.

Alunperin Macintoshille ohjelmoitu Dark Castle on nyt käännetty Amigalle ja bonukseksi on heitetty upeita digitoituja ääniefektejä. Grafiikka on siistiä, mutta pelattavuus kärsii pahasti, koska pelissä on kolmisenkymmentä toimintoa, joita ei voi kaikkia hallita joystickilla. Parhaiten pelaaminen käykin kahden pelaajan voimin. Yksinkin pelaaminen toki onnistuu, mutta on aluksi hankalaa. Loppujen lopuksi Dark Castle on erittäin hyvä peli.

Sierra On-Linen kuulumisia

Sierra On-Line julkaisee Space Questille jatko-osan, joka on erittäin mielikuvituksellisesti saanut nimen **Space Quest: Chapter II**. Ykkösosassa kukistettu Sludge Vorhaul hyökkää jälleen aikomuksenaan tuhota planeetta Xenon. Normaalin legopalikkagrafiikan sijasta Sierra on vaihteeksi kiinnittänyt grafiikkaan hieman enemmän huomiota ja tulos onkin selvästi parempi. Vahinko vain, että hauskimmat vitsit menevät englantia taitamattomilta yli lipan. Space Quest II ilmestyy PC:lle, Amigalle ja C-64:lle.

King's Quest trilogialle tulee neljäskin osa. Ilmeisesti Roberta Williams on kyllästynyt oloonsa kotirouvana ja istahtanut taas tietokoneen ääreen hetkeksi. **King's Quest IV**:ssä onkin koko sarjan ylivoimaisesti parhaat grafiikat.

Jo ilmestynyttä tavaraa on peli, jossa on yksi pisimpiä pelien nimiä kautta aikojen: **Leisuresuit Larry in the Land of the Lounge Lizards**. Tällä hetkellä se on saatavana jo PC:lle, Amigalle ja C-64:lle. Pelin kannessa varoitetaan pelin sisältävän asioita, joita ei katsota aiheelliseksi näyttää perheen pienimmille. Ennen peliä joutuu ilmoittamaan oman ikänsä, jonka jälkeen peli esittää sarjan kysymyksiä, joilla testataan onko pelaaja todellakin täysi-ikäinen.

C-64:llekin jotain

Electronic Artsin uusin seikkailupeli on Quest Softwaren ohjelmoima **Legacy of the Ancients** aitoon D&D-tyyliin. Pelin alussa tavallinen tarmalonilainen lammaspaimen löytää kuolleen miehen, jolta nappaa loitsukäärön ja kummallisen rannerenkaan. Pistettyään rannerenkaan ranteeseensa eteen ilmaantuu massiivinen rakennus, joka paljastuu Ikivanhojen rakentamaksi museoksi. Jokainen esine museossa on eräänlainen teleportaatiolaite, johon astumalla joutuu ihmeellisiin seikkailuihin.

Peli on toteutettu oudon vaihtelevasti. Museossa grafiikka on erinomaista, mutta seikkailuissa se muuttuu täysin. Ensimmäisenä tulee mieleen Ultima-sarjan graafinen toteutus. Jonkin aikaa pelattuaan huomaa, että koko peli on keskiverto Ultima-plagiaatti. Äänet ovat kyllä hyvät, mutta pelattavuus on huono. Ultima V:tä odotellessa Legacy on sopiva välipala karaistuneille Ultima-faneille.

CRL:n **Jack the Ripper** on saanut aikaan aika kohun Englannissa. Pelin kuvat sisältävät verisiä ruumiita, aukileikattuja kurkkuja ja halkaistuja sämpylöitä. Niinpä sensuroijat ovatkin iskeneet limaiset kätensä peliin ja pistäneet kanteen tarran, joka kieltää myymästä peliä alle 18-vuotiaille. C-64:n grafiikalla toteutettuna kuvat eivät mielestäni ole kaiken sen kohun arvoisia, mutta Amigan versio voisi jo nostaa tukan pystyyn suomalaisiltakin kukkahattutädeiltä. K-18-kielto toimiikin lähinnä mainoksena CRL:lle, eikä yhtiötä varmaan haittaa pätkääkään muutama ylimääräinen myyty peli.

APUA!

Ultima IV

Valtteri Bruun Vantaalta lähetti ison kasan vinkkejä Avatariksi pyrkiville. Tässä vähän tarpeellisia tavaroita ja perässä paikat, mistä ne löytää: **Kirja** (book) on Lycaeumin kirjastossa, **kynttilä** (candle) löytyy Covesta salaoven takaa, **torvi** (horn) on Spiritwoodin alapuolella olevilla saarilla. **Kello** (bell) löytyy mereltä, Abyssin lahdelta länteen ja vähän pohjoiseen, **kallo** (skull) on myös merellä, Serpents Holdista itään olevalta ristirakennelmalla, mutta vain kun kuut ovat pimeinä. **Pyörän** (wheel) löydät lahdelta Cape of Heroella. **Mystiset aseet** löytyvät Serpents Holdin linnakkeesta harjoitusareenan keskeltä. **Mystiset varusteet** löytyvät Empath Abbeysta keskeltä puutarhaa.

Suuret kiitokset kaikille muillekin, jotka lähettivät vinkkejä. Ne julkaistaan seuraavassa numerossa, kun nyt loppui tila kesken.

Vinkkien ja kyselyiden lähettämistä voi jatkaa entiseen tapaan. Ja osoitehan oli se sama vanha:

C=lehti
Petri Teittinen
PL 64
00381 Helsinki



KAI BECKER

Humpuukia vai hyväntekeväisyyttä

Jokainen on ainakin joskus manaillut pelien hintoja, sillä kenen viikkoraha riittäisi 100–120 markkaa maksaviin kasettipeleihin puhumattakaan levyversioiden hinnoista. Jos hintoja vertailee Englannin vastaaviin (n. 60–70mk), alkaa jo miettiä, ettei ehkä sittenkään ole lottovoitto syntyä Suomeen vaan vaaditaan vähintään lottovoitto, jotta täällä pystyisi elämään! Mutta kannattaako vähät rahansa sitten uhrata halpapeleihin?

Nimitys halpapeli tai budjettipeli viittaa tietysti pelien hintaan, nehän maksavat vain noin 40 markkaa. Halvan hinnan vuoksi nämä pelit ovat erittäin suosittuja Englannissa ja monet niistä löytyvät suosituimpien pelien listoilta. Eihän 1,99 puntaa (n. 15 mk) ole raha eikä mikään.

Moni peli jäisi myös julkaisematta ilman tätä hintaluokkaa, sillä uusilla ohjelmoijilla ja pienillä tuottajilla ei ole varaa kalliisiin lisensseihin tai valtavaan mainontaan. Vanhempien pelien uudelleen julkaistuista versioista ei kannata edes pyytää täyttä hintaa, joten julkaisu halpapelinä on usein realistisempaa.

Onneksi hinta ei aina ole verrannollinen laatuun ja niinpä näiden pelien joukosta saattaa tehdä todellisia löytöjä...

I-Ball II

Vaikka I-Ball II on periaatteessa jatkoa suositulle I-Ball:lle, on se pelinä aivan erilainen. Yksinkertaisemmasta grafiikasta huolimatta peli on tosi mielenkiintoinen, eikä pelaamisesta tahtonut tulla loppua ennen kuin aamuyöstä.

Peli jakaantuu yksiruutuisiin tasoihin, joissa kussakin ohjataan pomppivaa palloa ja kerätään varusteita, joilla päästään seuraavalle tasolle. Kaiken on tapahduttava tietyn aikarajan sisällä ja osumatta liikkuviin ötököihin, joiden kosketus tappaa.

I-Ball II ei ole kuitenkaan vain tavallinen tasopeli vaan siihen on sekoitettu myös ammuntaa. Tämä yhdistelmä on erityisen onnistunut ja se lisää entisestään pelin mielekkyyttä. Musiikkia pelistä ei löydy, mutta äänitehosteita on runsaasti ja pelin alussa erittäin selkeä puheääni kannustaa sinua pelaamaan. Todella pelattava ja mahtava peli.

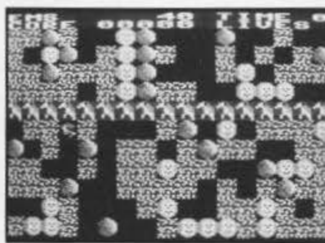
Räiskintää

Halpapelit ovat hyvin usein jäljitelmiä jo suosituiksi tulleista peleistä. Niinpä Mastertronicin **Prowler** muistuttaa hyvin pitkälle Skyfoxia. Prowlerissa on tosin tarkoituksena saada rauha aikaan tuhoamalla(?) vihollinen. Green Beret on taas löytänyt seuraajansa **Bazooka Billistä**. Se julkaistiin jo viime kesänä täysihintaisena, mutta ilmeisesti kauppa ei käynyt.

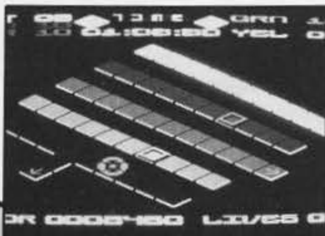
Myöskään Commandon ei anneta levätä rauhassa vaan **Ultimate Combat Mission** (UCM) edustaa sitä kehnohkona haamuna. Tehtävänä on paeta avaruuteen sijoitetusta vankilasta antamalla vartijoiden, jotka sikiävät kuin kiinalaiset, maistaa lyijyä.

Omaperäisempi peli on **Super G-Man**, mutta valitettavasti pelattavuus on sitä luokkaa, ettei peli ole edes kasettinsa arvoinen. **Sunburst** on taasen hyvägrafiikkainen ampumapeli, jossa jälleen kerran aurinkokuntaa uhkaavat alienit haluavat nähdä laserien välkettä.

Majesteettirikokseen on syyllistynyt peli **Thunderbolt**, jonka spritet on ryöstetty suoraan Sanxionista ja Deltasta ja idea Uridiumista. Vain taustamaisema on erilainen. Samalta tekijältä on myös toinen mitäänsanomaton avaruuspeli, **Lazer Force**, jossa ammutaan kaikkea mikä liikkuu. Sanxiontyyppistä ammuskelua edustaa myös **Energy Warrior**, jonka kasetin kääntöpuolelta löytyy ihan mukava seikkailupeli **Molecule Man**. Kaksi kohtalaista peliä tähän hintaan on aika hyvä tarjous.



Rockford on virallinen Boulder Dashin käännös.



Rollaround on sekoitus Pacmania ja Bobby Bearingia.

Hewsonin julkaisema **Battle Valley** on I-Ball II:en jälkeen yksi parhaita näkemiäni halpapelejä. Siinä tehtävänä on tuhota terroristien asemia ja kaksi ohjussiiloa, jotteivat nämä Gaddafin hengenheimolaiset tuhoa maapalloa varastamillaan ydinohjuksilla. Pelissä on mahdollisuus valita käyttääkö tankkia vai helikopteria. Tämä yhdistettynä upeaan grafiikkaan ja hyvään musiikkiin nostaa pelattavuuden todella nautittavalle tasolle. Musiikin on muuten tehnyt demoistaan tunnetuksi tullut hollantilainen TMC.

Toimintaa

Mastertronic tuntuu uskovan haamuihin, sillä se on julkaissut uudelleen Activisionin **Ghostbustersin**. Valikoimasta löytyvät myös vanhat suosikit **Exploding Fist**, **Knucklebusters** ja **Judge Dredd**.

Uutta tuotantoa edustaa **Rockford**, joka väittää olevansa virallinen kolikkopelikäännös Boulder Dashista. Peli on muuten hyvä, mutta grafiikan värivalinnat häiritsevät. Saman kasetin B-puolella on **Back to Reality**, joka ei kuitenkaan ole mikään erikoisen hyvä peli. Knucklebusters on innoittanut Hewsonia julkaisemaan oman version samasta aiheesta, mutta se ei valitettavasti pääse lähellekään esikuvaansa pelattavuudessaan.

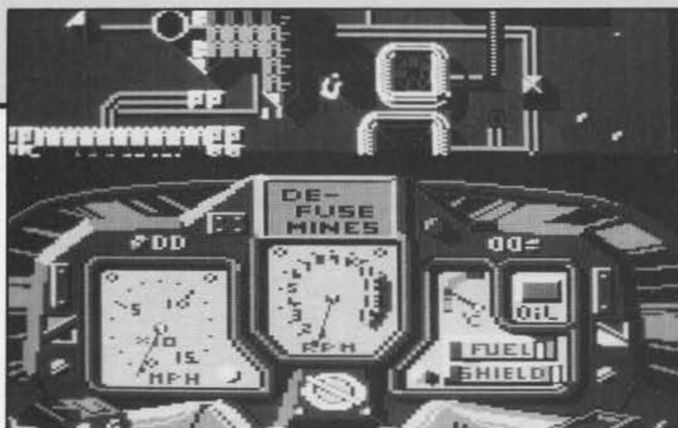
Kirjalliset klassikot tuntuvat myös yhä innoittavan pelintekijöitä ja niinpä kreivi Dracula saa kyytiä pelissä **Vampire** ja Robin Hood pelastaa kaunista Mariaa pelissä **Super Robin Hood**. Molemmat ovat kuitenkin vain tavallisia seikkailupe-

lejä, joissa vaelletaan paikasta toiseen erilaisia esineitä etsien. Samaa sarjaa edustaa myös **Scumball**, mutta se erottuu joukosta paremman ohjaustuntumansa vuoksi.

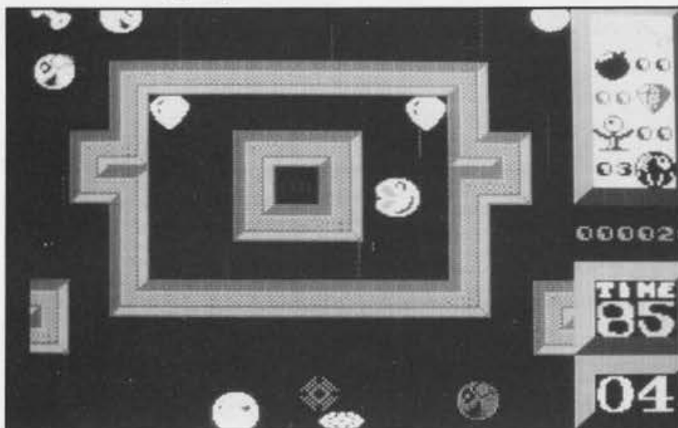
Omalaatuisuutta edustaa **Cosmonut**, jota ei kuitenkaan voi pitää vain positiivisena. Peli pomppii aiheesta toiseen ja tuntui suorastaan tylsistyttävältä. **Rollaround** on eräänlainen Pacmanin ja Bobby Bearingin sekoitus, jossa kerätään ristejä varoen vihollisia ja putoamista yli laidan.

Elämäntaitoa

Rikollisia elämäntapoja opettaa **Train Robbers**, jossa yritetään ryöstää junaa. Peli on toteutukseltaan yksinkertainen, mutta sitä jaksaa silti pelata muutaman illan. Lehtimiehen elämän varjopuolia voi kokeilla **Mr.Angryssa**, jossa etsitään ensin tarvittavat varusteet ja sitten kaunis tyttö, josta on otettava kuva. Valitettavasti tapahtumapaikkana olevan hotellin henkilökunta ja asukkaat eivät pidä valokuvaajista. Moottoripyörien ystäville suosittelen **Redmaxia**, jossa maailma pitää pelastaa etsimällä 27 miinaa ja käynnistämällä ydinvoimaloiden jäähdytysjärjestelmät. Pelissä on hyvä musiikki ja siisti grafiikka, eikä ole yhtään hassumpaa ajella moottoripyörällä ympäriinsä.



Red Max moottoripyöräfanaatikoille.



I-Ball II - tasoa ja ammuntaa osuvasti yhdistettynä.

Lopuksi...

Halpapelit ovat varteenotettava vaihtoehto kasettiaseman omistajille. Samaan hintaan, jolla saa jonkun nimekkään pelin, saattaa hyvinkin saada kolme pelattavampaa tuntematonta peliä. Kannattaa kuitenkin pitää varansa ja testata kaupassa myös nämä halvemmat pelit. Päältäpäin helmiä on vaikea erottaa muovihelyistä.

ESC



Isolla rahalla Amigalle



PORTS OF CALL

Amiga

Aegis, 480,—
Tasokkaita taloudellisia simulaatioita ei ole vähään aikaan näkynyt markkinoilla, mutta hyväähän kannattaa aina odottaa.

Ports of Call sijoittaa pelaajansa aloittelavan laivanvarustamon johtoon. Rahaa olisi jokunen miljoona ja sen sijaan, että käyttäisi sen järkevästi eli eläisi leveästi palmun alla lopun ikäänsä, pitää yrittää muuttaa se jokuseksi miljardiksi.

Laivojen liikkuessa maailman merillä eteen tulee tiukkoja tilanteita, joista ei selvitä ilman kapteenin kykyjä, eli pelaaja voi joutua johdattelemaan aluksiaan jäävuorien lomitse, lahjomaan tulliviranomaisia salakuljetettavien aseiden piilossapitämiseksi ja mitä vielä.

Taloudellisella puolella pelaaja voi ottaa lainaa, ostaa aluksia ja tutustua erilaisiin tilastoihin. Firman tuoton tasoon kannattaakin kiinnittää erityistä huomiota, sillä useimmiten taloudellinen katastrofi alkaa pienistä asioista.

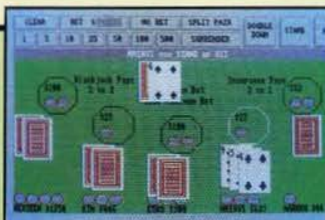
Peliä voi pelata yhtä aikaa neljäkin pelaajaa, joskin toiminta tuppaa tahmautumaan kaikkien yrittäessä pelata samalla hiirellä yhtä aikaa, mutta se vain antaa itse asiassa realistisemman tunnelman — eikä tarvitse lähetellä seuraavana jouluna niin paljon kortteja.

Kaiken kaikkeaan Ports of Call on oiva peli kärsivälliselle strategiapelien ystävälle, jolla on samoin ajattelevia kavereita. Toimintapelifriikeille ohjelma tuskin aiheuttaa vatsanväänteitä kummempia väristyksiä.

Peliaika:	**1—n tuntia**
Grafiikka:	**9**
Äänet:	**6**
Kiinnostavuus:	**8**
Realismi:	**9**
Pelattavuus:	**8**
Yleisarvosana:	**★★★★**

Jyrki J. J. Kasvi

BlackJack Academy



Amiga

MicroIllusions, 390,—
Hävittyäni taas kaikki kirjoituspalkkioni kulmakuppilan pelipöydässä en voinut muuta kuin kiljua riemusta saadessani käsiini MicroIllusionsin Micro-Vice-sarjan uusimman tuotteen. Tästedes vaivalla ansaitut killingit pysyisivät lompakossa edes baaritiskille asti.

BlackJack Academyssä on mahdollista pelata Venttiä etäisesti muistuttavaa Black Jack -uhkapeliä maailman johtavien kasinoiden säännöillä. Panokset voivat vaihdella yhdestä taalasta liki kymppitonniin, ja tarpeen vaatiessa sääntöjä voi myös itse muokata halunsa mukaan.

Peliä voi pelata yhtä aikaa yhdestä viiteen uhkapelien ystävää, yksinään pelaaminen alkaakin pitkän päälle maistua puulta. Millään graafisella loisteliaisuudella ohjelma ei hätkäytä, mutta käyttäjäystävällisyydessään se on huippuluokkaa.

Kyllä BlackJack Academyn kanssa on ihan mukava kokeilla erilaisten strategioiden toimivuutta, mutta varsinaiseen pelihimoon se ei tuo parannusta. Hiljalleen veri alkaa jälleen kiehua suonissani, ja kun tämänkin lehden palkkiot tulevat pankkiin, täytyy pitää kiirettä, että ehtii ostaa jokakuisen Mustin Murkinansa ennen pelipöytien avautumista.

Grafiikka:	**6**
Äänet:	**5**
Kiinnostavuus:	**8**
Pelattavuus:	**10**
Yleisarvosana:	**★★★**

Jyrki J. J. Kasvi

JET II



Amiga, ST

Sublogic, 450,—
Sublogicin klassisen Flight Simulator II:n 16-bittinen versio on jotain, mitä kelpaa näyttää niille henkilöille, jotka ihmettelevät mitä eroa on PC:llä ja Amigalla. Ja nyt voi vilautella Jettiäkin.

Jetissähän voi lentää joko F-16- tai laivastomalli F-18-hävittäjällä, tuhota maamaaleja tai tiputella Migejä. Grafiikka on todella vaikuttavaa, ehkä realistisinta mitä yhdessäkään aikaisemmassa sotilaslentosimulaattorissa.

Normaalien Jet-skenaarioiden lisäksi (jotka eivät PC:stä poikkea kuin nopeudeltaan) voi F-16-hävittäjällä lentää myös yhdistettyjä tehtäviä, jolloin taistelumaastona on ilmiselvästi Lähi-Idän näköinen maasto. Kelpaa siinä pommittaa siltoja, ydinvoimaloita, satamia ja tiputella Mig-21- ja Mig-29-koneita, joita parhaimmillaan voi tulla jopa kahdeksan kappaletta. Kaikenlaisia mielenkiintoisia ja hyödyllisiä optioita löytyy roppakaupalla. Realistiset ääniefektit ovat tietysti digitoituja.

Erinomaisen hauskaa on lentää kaveria vastaan. Tämä onnistuu joko modeemin välityksellä tai yhdistämällä ST tai Amiga RS232-piuhalla toiseen koneeseen.

Vaan on Jetissä naputtamisen varaakin. Hävittäjässä ei ole lainkaan ohjuksentorjuntalaitteistoa, eri aseitakin on vain viittä eri tyyppiä. Näistäkin esimerkiksi Mk-82-pommit käyttäytyvät aivan kuten maaliinhakeutuvat ohjukset. Spottikoneen paikkaa ei voi itse määrätä ja replay-optio puuttuu, joten FS II:n veroinen mestariteos Jet II ei ole. Sääli, että Sublogic on jättänyt tämänkin version puolitiehen.

Vaikka Jet kaikesta huolimatta on erinomainen simulaattori, on se sen verran kallis että kannattaa ehkä odottaa joko Electronic Artsin Interceptoria tai Spectrum Holobyten F-16 Falconia. Jälkimmäinen on käännetty jo ST:lle, joten Amiga-versiokin ilmestynee pian.

Grafiikka:	**10**
Äänet:	**9**
Kiinnostavuus:	**9**
Yleisarvosana:	**★★★★**

Nnirvi

PETRI TEITTINEN

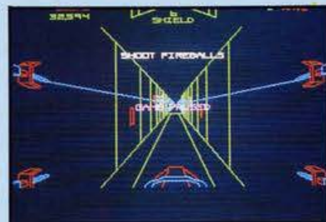
Amigan pelit nyt

Maailman parhaaksi pelikoneeksi nimetyllä Amigalla pyyhkii hyvin. Uusia pelejä tulee jatkuvasti, eikä loppua näy. Onkin aika suorittaa katsaus Amigan pelitarjontaan.

Jos Amigalle julkaistut pelit jaetaan aiheen mukaan, vievät ammuntapelit ja Breakout-kloonit selvästi suurimman osan kakusta. Ammunta- ja tuhoamispelien suuri määrä ei sinänsä ole mikään yllätys, ovathan ne olleet suosittuja kautta aikojen, mutta Breakout-tyylisten pelien lukumäärä kummastuttaa. **Arkanoid**, **Amegas**, **Impact**, **Crystal Hammer** ja tanskalainen **Giganoid** ovat parhaita pallottelupelejä Amigassa, mutta huonompiakin viritelmiä on maailmalle eksynyt **Detonatorin**, **Mindbreakerin** ja kymmenen muun samanlaisen pelin muodossa.



Ferrari F1 on Amigan paras autopeli.



Star Wars on paras kolikkopelikäänös kautta aikojen.



Giganoid, yksi monista Breakout-klooneista.

Nopea grafiikka, hyvät äänet

Määrän kasvaessa laatu kärsii. Amigan tuhoamispelien taso onkin luvattoman heikko ottaen huomioon Amigan tarjoamat mahdollisuudet. **Rocket Attack** ja **Sky Fighter** ovat sieltä huonoimmasta päästä, kun taas ehdotonta huippua edustavat **Road Wars**, **Xenon**, **Backlash** ja **Star Wars**. Etenkin Star Wars on niin loistava, että Domark saa anteeksi kaikki aikaisemmat möhläyksensä. Amigan versiossa on kaikki mitä tarvitaan klassikon tekemiseen: nopea grafiikka, hyvät äänitehosteet (digitoituja) ja erittäin hyvä pelattavuus.

Amigaa on hemmoteltu sangen paljonn myös seikkailupeleillä. Kaikki Infocomin pelit on käännetty Amigalle ja ylimääräinen muisti on niissä käytetty tehokkaasti hyväksi siten, että peli latautuu kerralla muistiin. Poikkeuksena on **Lurking Horror**, jossa pelin edetessä levyltä ladataan digitoituja äänitehosteita. Mainetta ja kunniaa saavuttaneet Magnetic Scrollsin tekstipelit ovat myös saatavina Amigalle samoin kuin sotasimulaatioistaan tunnetun SSI:n pelitkin. Kaikille fantasiapelien ystäville tutut **Phantasie I** ja **III** käyttävät Amigan menuja ja ikoneita. **Roadwar 2000** ja **Roadwar Europa** ovat myös tyrkyllä, jos jotakuta kiinnostaa.

Origin Systemsin klassiset **Ultima III** ja **IV** on myös käännetty Amigalle. MicroIllusionsin **Faerytale** on erittäin korkeatasoinen, mutta rikollisen tuntematon seikkailupeli.

C-64:stä käännettyjä

On luonnollista, että Amigan pikkuveljen C-64:n pelejä käännetään vaihtelevalla menestyksellä Amigalle. Yksi huonoimmista yrityksistä on Epyxin **Destroyer**. Amigan versio jää lähes kaikessa esikuvansa jälkeen. Olympialaisten julkisuudella rahastaa Tynesoftin **Winter Olympiad 88**, joka on kyllä Amigassa parempi kuin C-64:ssä, mutta jää jälkeen jopa C-64:n Winter Gamesille.

Mastertronicin halpapeli **Kickstart II** oli C-64:ssä jonkinlainen hitti, joten rahanahneilta pomoilta kävi käsky: käännettävä Amigalle! Käännös ei ole järin onnistunut, vaikkakin jotkut tahot kehuvat peliä Amigan kolmen parhaan pelin joukkoon kuuluvaksi.

Defender of the Crownin ja SDI:n takana oleva Cinemaware uskoo vakaasti 16-bittisiin. Uusin julkaisu **King of Chicago** on yhtiön paras yritelmä tähän mennessä. Yhden levyaseman omistajille peli on kuitenkin aika tukala, koska levynvaihtoja on ainakin miljoona. Megaisen koneen omaaville peli tarjoaa mahdollisuuden RAM-levyaseman käyttöön sekä enemmän kuvia ja animaatiota.

Modeemillakin voi pelata

Amigan moniajo ja suuri teho mahdollistavat myös modeemin välityksellä pelattavien pelien kehittelyn. **Flight Simulator II** oli näistä ensimmäinen, mutta kukapa jaksoi vain katsella toisen lentokoneen pelleilyä omassa ruudussa kovinkaan kauaa? Paljon hauskempaa olisi ampua vihulainen liekehtivänä pallona alas. Tulossa olevalla **Jetillä** näin voikin tehdä. Johdot vain koneiden väliin ja reipas ilmataistelu voi alkaa.

MicroIllusionsin One-To-One-sarjan pelit ovat kaikki modeemin välityksellä pelattavia. Sarjan ensimmäinen, **Firepower**, on erittäin tankkipeli ja sen seuraaja **Galactic Invasion** sijoittuu avaruuteen. Siinä pelaajat etsivät ydinohjuksen paloja räjäyttääkseen kilpailijan auringon atomeiksi.

Electronic Artsin **Ferrari Formula One** on kerrassaan upea formula-simulaattori, jossa megatavun muisti auttaa kummasti. Peli tunnistaa automaattisesti lisämuistin ja tallentaa koko pelin RAM-levylle, jolloin kiusalliset levytoiminnot vähenevät 99 prosenttia. Elite Systemsin **Battleships** tarjoaa tietokoneistettua laivanupotusta niille, joilla ei pysy kynä kädessä. C-64:ssähän peliä ei koskaan julkaistu erikseen vaan vain kokoelmapaketissa.

Suurin ongelma Amigan pelien kanssa tällä hetkellä on se, että amerikkalaiset ohjelmatalot tekevät aivan erilaisia pelejä kuin eurooppalaiset. Suomalaisten makuun eivät amerikkalaiset pelit aina sovi ja eurooppalaiset pelit on yleensä käännetty Atari ST:stä, jolloin Amigan täysi voima ei pääse jylläämään. Kahdeksanbittisestä 16-bittiseen vaihtavaa odottaakin kova valinta. Jotkut tekevät kuten minä, eli ostavat molemmat.



Modernit ohjelmointikielet

C-KIELIKURSSI 2

Amigan C-ohjelmointi

Paneudumme C-kielen salaisuuksiin Amigan ohjelmaesimerkkien kautta. Kerromme myös kuulumiset uusista C-kieleen liittyvistä tuotteista.

Latticen C:stä on ilmestynyt uusi 4.0-versio, joka tekee tiiviimpää ja entistä nopeampaa koodia. Latticen omien benchmark-testien mukaan se päihittää kilpakumppaninsa Manxin C:n kirkkaasti. Lattice käyttää nykyisin paremmin hyväkseen tietoa Amigan systeemirutiineista, muunmuassa rekisterien käytön osalta.

Manxin Aztec C:stä on myös ilmestynyt uusi versio 3.6 ja tulossa on versio 4.2, joten valtataistelu C-käyttäjien sielusta käy kiivaana. Manxin C:hen on nyt myös tarjolla lähdekielisen koodin debuggeri, joka mahdollistaa ohjelman seurannan ajon aikana. Tätä ei pidä sekoittaa C-tulkkiin, sillä itseasiassa käyttäjän kuvaruudulle ilmestyvä tavara muistuttaa listauksessa 1 esitettyä konekielikoodia.

Lattice C v.4.0

Latticen uusi kääntäjä osaa optimoida koodia älykkäästi: esimerkiksi edellisessä osassa olleen esimerkkiohjelman turhan monipuolinen printf-funktio optimoidaan writes-funktioksi, joka osaa tulostaa vain merkkijonoja. Kääntäjään tehdyt muutokset aiheuttavat samalla sen, että viime kerralla näytetty esimerkki ei enää suoraan käänny annetuilla ohjeilla. Jotta kaikki sujuisi helposti, kannattaa ohjelma kirjoittaa muotoon:

```
#include <stdio.h>
/*perusrutiinien kirjasto*/
void main ()
{
printf("***C=paras***
\n");
}
```

Ensimmäinen rivi kertoo mistä printf löytyy. Latticen 3.10 ja 3.02 -versioissa tämä hoitui execute-tiedoston MAKESIMPLEn avulla. Main-funktion eteen on lisätty C:n varattu sana void, joka ilmoittaa, että funktio ei palauta arvoa. Latticen 4.0 antaa varoituksen, mikäli void puuttuu tällaisten funktioiden edestä.

Kun ohjelma on kirjoitettu, voidaan käännös ja automaattinen linkitys BLINK-linkkerillä suorittaa komennolla

lc -L terve

Edellytyksenä tietysti on, että ohjelma on tallennettu oletushakemistoon nimellä terve.c. Optio -L antaa lc:lle ohjeen linkittää myös objektitiedosto.

Turhaa tavaraa

Mistä sitten tietää, että printf on korvattu writes-funktiolla. Latticen C:n mukana toimitetaan OMD-ohjelma (Object Module Disassembler). Se joka purkaa käännetyn tiedoston assembler-koodiksi. Tiedoston terve.o OMD-listaus on listauksessa 1.

Miksi sitten lopullisen ohjelman pituus on valtaisat 5308 tavua. Se selviää tarkastelemalla käännöksen yhteydessä oletustiedostoon syntynyttä terve.-map-tiedostoa. Tästä tiedostosta nähdään, mitä kirjastoja ja niiden funktioita on linkityksen yhteydessä liitetty käännökseen.

Kokenut C-ohjelmoija havaitsee heti (tarkastelemalla listausta 2), että paljon turhaa on matkassa mukana. Esimerkiksi muistia ei ohjelmamme varaa lainkaan, silti muistin varaamista ja vapauttamista varten tarvittavia funktioita on linkitetty mukaan.

Latticen lc-moduuli tuottaa lisäksi tiedoston terve.lnk, joka on BLINKille tarkoitettu ohjaustiedosto (listaus 3). Ohjaustiedoston ensimmäinen FROM-rivi kertoo BLINKille, mitkä objektitiedostot linkitetään. c.o on startup-moduuli, joka tarvitaan, jotta ohjelma saadaan käynnistymään CLI-tasolta tai Workbenchistä. TO-rivi kertoo valmiin tiedoston nimen, LIB-rivillä on tarpeellisten linkitettävien headerien nimet. MAP-riviltä voimme lukea sen tiedoston nimen, jonne map-tieto kirjoitetaan.

Jos suoritamme käännöksen toisella tavalla, voimme hiukan vaikuttaa lopputuloksen pituuteen. Teemme seuraavasti:

lc -v terve

eli käännämme tiedoston uudelleen. Optio -v poistaa pinon tarkastuskoodin. Pinon tarkistus on yleensä tarpeen vain, kun ohjelmassa on monia sisäkkäisiä alirutiinikutsuja. Seuraavaksi muokkaamme terve.lnk-tiedostoa poistamalla debugkoodit käännöksestä (NODEBUG) ja lisäämme SMALLCODE- ja SMALLDATA-optiot (listaus 4). Näiden merkitys ei kuitenkaan näin pienessä ohjelmassa ole kovin näkyvä. Nyt voimme linkittää käännöksen komennolla

blink with terve.lnk

Lopputuloksena saamme terve-ohjelman, jonka pituus on 4988 tavua. Lyhyempäänkin on mahdollista päästä, mutta se vaatii jo runsaasti enemmän hiomista, linkitettävien kirjastojen muokkaamista ja kääntäjän ominaisuuksien melko syvällistä tuntemusta.

Seuraavissa esimerkeissä on käytetty Latticen C-kääntäjää (versio 4.0.4). Ohjelmiin sinänsä ei tarvitse tehdä muutoksia, vaikka käytössä olisikin jokin toinen kääntäjä tai versio, mutta käännös- ja linkitystavat on syytä tarkistaa manuaaleista.

Amigan ohjelmointiympäristö

Ennen kuin ryntäämme ensimmäisen varsinaisen esimerkin kimppuun on syytä kerrata Amigan ohjelmointiympäristön rakennetta. Kaiken perustana on EXEC, joka vastaa kommunikoinnista I/O-piirien kanssa, jakaa prosessoriaikaa Amigan taskien ja prosessien kesken, hoitaa muistin käytön jne.

Amigan käyttöjärjestelmän rutiinit on koottu kirjastoiksi, jotka täytyy avata ennen kuin mitään ko. kirjaston rutiineja voi käyttää. EXECin lisäksi C-kielessä käytetään kirjastoja clist, dos, graphics, intuition, mathffp, diskfont, icon, mathieedoubbas, mathtrans ja translator. Viisi viimeiseksi mainittua eivät lataudu levyltä muistiin automaattisesti konetta käynnistettäessä.

Kirjastojen avaaminen tapahtuu C-kielen OpenLibrary-funktiolla. Funktio palauttaa arvonaan kirjasto-osoittimen (LibraryPointer), jonka avulla päästään käsiksi kirjaston rutiineihin. Jos kirjaston avaus epäonnistuu (näin voi helposti käydä levyllä sijaitsevien kirjastojen kanssa), on ohjelman syytä huomata tämä, muuten ohjelma GURUilee.

Tieto kunkin kirjaston rutiineista on tallennettu C-kieltä varten niin sanottuihin headertiedostoihin. Näissä tiedostois-

VILLE TARMOLA

sa on kuvattu myös kaikki tarvittavat rakenteet ja muut määritelmät, kuten listauksessa 6 mainittu ikkunarakenne (Window structure), tai esimerkiksi NULL (0), joka on määritelty headerissa exec/types.h.

Haistava hiiri

Tämänkertainen esimerkkimme liittyy intuitio-ympäristöön. Teemme ohjelman, joka muuttaa hiiren osoittimen perusväriä sen mukaan, mikä väri on hiiren ''kuuman'' pisteen alla. Hiiri osaa ikään kuin haistaa CLI-ikkunan värejä.

Hiiren värit määräytyvät värirekisterien 16—19 arvoista. Muutamme normaalisti punaisen värin eri harmausasteiksi. Värirekisterien arvon muuttaminen hoituu funktiolla

SetRGB4(ViewPort, ColorReg,R,G,B)

Kuvaruudulla tai ikkunassa olevan pisteen värin voi selvittää funktiolla

ReadPixel(RastPort,x,y)

Amigan näytönhallintaa

Nyt on aika tutustua Amigan näytönhallinnan pääpiirteisiin, jotta saamme selville, mikä on ViewPort ja mistä lukea hiiren paikka näytöllä.

ViewPort on rakenne, joka määrittele Amigan näytöllä olevia suorakaiteen muotoisia alueita. Näyttö voi koostua useista ViewPorteista. Tämän käy selvimmin esille, kun tarttuu jonkin ohjelman näyttöruudun menupalkkiin ja vetää sitä alaspäin, jolloin alta paljastuu Workbench-ruutu. Nämä tiedot on koottu intuition rakenteeksi View. View-rakenteen osoitin on tarpeen aina, kun haluamme käyttää intuitioniin liittyviä grafiikka-, teksti- ja hiiriominaisuuksia.

ViewAddress() -funktio palauttaa meille halutun osoittimen. Rastport on alue, johon grafiikkaan liittyvät toiminnot (esim. piirto) kohdistetaan. Jokaisella ikkunalla ja screenillä on ikioma RastPort (ikkunarakenteen määrittelyssä nimenä on RPort).

C-rakenteiden käyttö

Listauksessa 5 on esitetty Window-rakenteen alkuosa. Tästä voimme lukea, että ikkunarakenne pitää sisällään sekä osoittimen RastPortiin että hiiren koordinaatit ikkunan yläkulman suhteen. Intuition päivittää tätä rakennetta kaiken aikaa.

Viittaaminen rakenteen elementteihin voidaan C-kielessä tehdä esim. käyttämällä -> operaattoria. Kun määrittelemme ensin oman window-nimisen rakenteen

struct Window *window

voimme osoittaa tämän rakenteen RPort-rakenteeseen helposti merkitsemällä

window->RPort.

Oikeammin ilmaistuna määrittelimme osoittimen nimeltä window rakenteeseen, joka on tyyppiä Window. RPort on taas osoitin rakenteeseen, joka on tyyppiä RastPort. Tulihan tämä nyt selväksi?

No, joka tapauksessa rakenteiden käsittely on helppoa C-kielessä, jos sitä vertaa PEEK-funktion käyttöön Basicissa. Miettikääpä huviksenne miten saisitte löydettyä AmigaBasicilla Workbench-ikkunan menupalkin ensimmäisen alkion nimen (normaalisti nimeltään Project). C-kielessä se käy ikkunarakenteesta käsin näin:

Window->MenuStrip->MenuName.

Ohjelman kulku

CLI-ikkunan värejä haisteleva ohjelma on esitetty listauksessa 6. Alkuun tarvitsemme Intuition-kirjaston rutiineja ja nämä taas tarvitsevat avukseen grafiikkakirjaston. Ensimmäisille riveille on kirjoitettu header-tiedostot, joista käyttämämme määritelmät löytyvät. Yleensä nämä lisätään koodin alkuun vasta, kun koodi on muuten valmis käännettäväksi.

Pääohjelman eli Main-funktion alkuun on aina laitettava käytettyjen rakenteiden ja muuttujien määrittely. Määrit-

```
LATTICE OBJECT MODULE DISASSEMBLER V2.00

Amiga Object File Loader V1.00
68000 Instruction Set

EXTERNAL DEFINITIONS

_main 0000-00

SECTION 00 "terve.o" 00000014 BYTES
0000 BFEC 0000-XX.2                CMPA.L    __base(A4),A7
0004 6500
0006  0000-XX.1
0008 486C 0000-01.2                PEA       01.00000000(A4)
000C 4EBA 0000-XX.1                JSR       __writes(PC)
0010 584F                          ADDQ.W    #4,A7
0012 4E75                          RTS

SECTION 01 "__MERGED" 00000010 BYTES
0000 2A 2A 2A 43 3D 70 61 72 61 73 2A 2A 2A 0A 00 00 ***C=paras***...
```

Listaus 1. Tiedoston terve.o OMD-listaus.

```
num hunk          size filename      punit     type        base  alv
  0 text          11a0 LIB:c.o       c         code           0    0
                       LIB:lc.lib    autoreq   code         1d8    0
                       LIB:lc.lib    chkufb.o  code         20c    4
                       LIB:lc.lib    cxovf.o   code         26c    2
                       LIB:lc.lib    exit.o    code         2c4    1
                       LIB:lc.lib    getmem.o  code         328    2
                       LIB:lc.lib    lseek.o   code         424    0
                       LIB:lc.lib    meml.o    code         46c    5
                       LIB:lc.lib    read.o    code         61c    1
                       LIB:lc.lib    rlsmem.o  code         66c    0
                       LIB:lc.lib    strncat.  code         794    0
                       LIB:lc.lib    write.o   code         7f4    0
                       LIB:lc.lib    uwrites.  code         85c    0
                       LIB:lc.lib    uflsbf.o  code         8d8    0
                       LIB:lc.lib    ugetbf.o  code         bd0    1
                       LIB:lc.lib    umain.o   code         c34    5
                       LIB:lc.lib    cxd33     code         e64    0
                       LIB:lc.lib    ucxovf    code         f28    0
                       LIB:lc.lib    cxm33     code         f40    0
                       LIB:lc.lib    uexit.o   code         f60    0
                       LIB:lc.lib    chkabort  code         fa8    0
                       LIB:lc.lib    cxbrk.o   code         ffc    0
                       LIB:lc.lib    dread.o   code        104c    0
                       LIB:lc.lib    dwrite.o  code        109c    0
                       LIB:lc.lib    dseek.o   code        10ec    0
                       LIB:lc.lib    dclose.o  code        1180    0
  1 <noname>        20 terve.o       terve.o   code           0    2
  2 __MERGED       230 LIB:c.o       c         data           0    0
                       terve.o       terve.o   data          68    0
                       LIB:lc.lib    bufsiz.o  data          78    0
                       LIB:lc.lib    cxovf.o   data          7c    0
                       LIB:lc.lib    error.o   data          e8    0
                       LIB:lc.lib    uflsbf.o  data          ec    0
                       LIB:lc.lib    ufmode.o  data          f0    0
                       LIB:lc.lib    uiob.o    data          f4    0
                       LIB:lc.lib    umain.o   data         15c    0
                       LIB:lc.lib    umneed.o  data         170    0
                       LIB:lc.lib    upool.o   data         174    0
                       LIB:lc.lib    uufbs.o   data         188    0
                       LIB:lc.lib    cxbrk.o   data         18c    0
                       LIB:lc.lib    dosbase   data         21c    0
                       LIB:lc.lib    intubase  data         220    0
                       LIB:lc.lib    mathbase  data         224    0
                       LIB:lc.lib    tranbase  data         228    0
                       LIB:lc.lib    mstep     data         22c    0
                       LIB:lc.lib    meml.o    bss          230    0
                       LIB:lc.lib    umain.o   bss          23c    0
                       LIB:lc.lib    uufbs.o   bss          300    0
```

Listaus 2. Tiedosto terve.map kertoo mitä kirjastoja ja funktioita on linkityksen yhteydessä liitetty käännökseen. Listausta katsomalla selviää miksi muutaman rivin ohjelma tuottaa yli viisi kilotavua koodia.

```
FROM LIB:c.o+terve.o
TO terve
LIB LIB:lc.lib+LIB:amiga.lib
MAP terve.map
```

Listaus 3. Tiedosto terve.lnk sisältää C-kääntäjän ohjeet linkkerille.

```
FROM LIB:c.o+terve.o
TO terve
LIB LIB:lc.lib+LIB:amiga.lib
NODEBUG
SMALLCODE
SMALLDATA
MAP terve.map
```

Listaus 4. Muokkaamalla terve.lnk -tiedostoa voidaan lyhentää lopullisen koodin pituutta.

```
struct Window
{
    struct Window *NextWindow;        /* linkki seuraavaan ikkunaan */
    SHORT LeftEdge, TopEdge;          /* ikkunan yläkulma */
    SHORT Width, Height;              /* ikkunan dimensiot */
    SHORT MouseY, MouseX;             /* hiiren paikka yläkulmasta laskien */
    SHORT MinWidth, MinHeight;        /* pienin koko */
    USHORT MaxWidth, MaxHeight;       /* suurin koko */
    ULONG Flags;                      /* liput */
    struct Menu *MenuStrip;           /* Menu-palkki */
    UBYTE *Title;                     /* ikkunan nimi */
    struct Requester *FirstRequest;   /* Requesterit ikkunalle */
    struct Requester *DMRequest;      /* kaksoiskosketus Requesterit */
    SHORT ReqCount;                   /* aktiiviset Requesterit */
    struct Screen *WScreen;           /* Ikkunan emo Screeni */
    struct RastPort *RPort;           /* ikkunan oma RastPort */
    ...
};
```

Listaus 5. Window-rakenteen alkuosa eri osoittimineen. Intuition päivittää rakennetta kaiken aikaa.

ENTER

Modernit ohjelmointikielet

telyjen jälkeen avaamme grafiikka- ja Intuition- kirjastot. Jos kirjastojen avaus ei onnistu, poistumme ohjelmasta.

ViewPortin ja ikkunan Window-rakenteen hakemisen jälkeen muodostamme ikuisen silmukan (FOREVER on sama kuin C-kielen komento for(;;)). Loopin sisällä luemme CLI-ikkunasta hiiren kohdalla olevan pisteen kynän arvon eli värirekisterin numeron. Jos saamme arvon −1, tiedämme, että olemme ikkunan ulkopuolella ja voimme poistua ohjelmasta exit-funktiolla. Jos luku onnistui, asetamme hiiren värin sitä kirkkaammaksi, mitä suurempi kynän arvo oli.

Delay(n)

Delay-funktio on moniajoa tukevissa ohjelmissa melko välttämätön apufunktio. Tässä esimerkkiohjelmassa sen vaikutus ei erityisesti korostu, mutta sen tehtävänä on laittaa ohjelma odotustilaan siten, että Amigan sisällä pyörivät muut ohjelmat pääsevät vuorostaan käyttämään prosessoriaikaa. Huvin vuoksi voi kokeilla seuraavaa ohjelmaa:

```
#include <stdio.h>
#include <exec/types.h>
void main ()
{
UCOUNT luku;
for (luku=1; luku < 10000;
luku++)
printf(''kukkuu kukkuu %d
kerta\n'',luku);
}
```

Kun tämän ohjelman käynnistää CLI-tasolta asettamalla ensin prioriteetin ylös komennolla ChangeTaskPri 1 (normaalisti mitätön muutos) ja painaa hiiren oikeanpuoleista näppäintä, huomaa hiiren jähmettyvän paikoilleen. Moniajosta ei ole enää tietoakaan. Funktion printf:n aikana muut ohjelmat saavat jonkin verran systeemiaikaa jos prioriteettia ei nosteta.

Viimeiset vinkit

Niille, jotka ovat vasta C-kielen alkutaipaleella todettakoon, että C-kääntäjä erottaa pienet ja isot kirjaimet, joten niiden suhteen on oltava tarkkana!

Yleisesti ottaen hyvä tapa tutustua Amigan C-rakenteisiin on header-tiedostojen sisällön tulostaminen kirjoittimelle ja niiden läpikäynti. Tällä tavoin on mahdollisuus päästä Amigan C-ohjelmoinnin alkuun ilman Rom Kernel Manualia.

Me, jotka olemme aloittaneet alusta Amigan ohjelmoinnin, käyneet läpi lukuisan joukon virheitä ja lukeneet satoja sivuja koodia, emme voi vieläkään väittää tuntevamme Amigaa täysin. Mutta GURUisen polun päässä odottaa ... (*

Jos ilmenee kysyttävää tai haluja kommentointiin niin kirjoita osoitteeseen:
C=lehti
Ville Tarmola
PL 64
00381 Helsinki

(* toinen GURU (toim. huom.)

```
#include <stdio.h>
#include <exec/types.h>                         /* tärkeät määritelmät */
#include <intuition/intuition.h>
#include <intuition/intuitionbase.h>

struct GfxBase *GfxBase;
struct IntuitionBase *IntuitionBase;

void main()
{
    struct View *view;
    struct ViewPort *viewport;
    struct Window *window;
    int laskuri;

    GfxBase = (struct GfxBase *) OpenLibrary ("graphics.library",0);
    if (GfxBase == NULL)                        /* GraphicsBase ei avaudu */
    {
        printf ("GfxBase hukassa\n");
        exit (FALSE);
    }

    IntuitionBase = (struct IntuitionBase *)
                                  OpenLibrary ("intuition.library",0);
    if (IntuitionBase == NULL)                  /* intuition ei avaudu */
    {
        printf("Intuition hukassa\n");
        exit (FALSE);
    }
    view = (struct View *) ViewAddress();
    viewport = view->ViewPort;                  /* ViewPort SetRGB4:ta varten */
    window = IntuitionBase->ActiveWindow;       /* CLI-ikkuna */

    FOREVER
    {
        laskuri = ReadPixel(window->RPort,window->MouseX,window->MouseY);
                                                /* luetaan hiiren koordinaatit
                                                   ikkunarakenteesta ReadPixel-
                                                   funktiota varten */
        {
            if (laskuri != -1 )                 /* olemme ikkunan sisällä */
            {

                SetRGB4 (viewport, 17,5*laskuri, 5*laskuri, 5*laskuri);
                Delay (4);                      /* auttaa moniajoa */
            }
            else                                /* loppu, jos hiiri menee
                                                   ulos ikkunasta*/
            {
            printf("loppu\n");
            exit (0);                           /* poistutaan ohjelmasta */
            }
        }
    }
}
```

Listaus 6. Ohjelma, joka muuttaa hiiren osoittimen väriä taustan mukaan.



K E R N A L

Kernal-rutiinien käyttö

Edellisessä C=lehdessä kerroin yleisiä C-64:n, VICin ja C-128:n käyttöjärjestelmiin liittyviä asioita. Nyt on aika aloittaa kokeileminen. Aluksi hieman yleistä asiaa, jonka jälkeen aloitamme lähemmän tutustumisen Kernalin rutiineihin. Mukana on myös kutsutaulukko, jonka avulla innokkaimmat pääsevät käyttämään muitakin Kernalin rutiineita.

Ennen kuin voi aloittaa Kernalin rutiinien käytön, on tiedettävä, miten rutiineille kerrotaan niiden tarvitsemat tiedot, kuten tulostettava merkki tai levyaseman numero. Usein on myös tiedettävä, miten rutiini palauttaa tietoa käyttäjälle ja miten se ilmoittaa tapahtuneista virheistä (esimerkiksi, ettei levyasema ole kytkettynä).

Lähes kaikki Kernalin rutiinit noudattavat samaa kaavaa: Parametrit annetaan prosessorin rekistereissä (ei pinomuistissa, kuten joissakin mikroissa) ja rutiinien tulos palautetaan samoin rekistereissä. Tiettyjen rutiinien yhteydessä käyttäjälle palautetaan lisäksi mahdollinen virheilmoitus, joista kerrotaan lisää myöhemmin.

Varsinaisten parametrien lisäksi joitakin rutiineja käytettäessä on ensin kutsuttava muutamaa valmistelevaa rutiinia, jotka asettavat esimerkiksi tiedoston nimen ja laitenumeron. Alkuvalmistelujen jälkeen voi kutsua haluamaansa Kernalin rutiinia käyttäen konekielen JSR-käskyä. Suoritettuaan rutiinin (joka aina päättyy RTS-käskyyn), prosessori jatkaa rutiinia kutsunutta ohjelmaa JSR-käskyä seuraavasta käskystä.

Virheilmoitukset

Rutiinia kutsuneen ohjelman on käsiteltävä rutiinin palauttamien tietojen lisäksi sen mahdollisesti antamat virheilmoitukset. Jos rutiini ilmoittaa virheestä, se ei välttämättä ole pystynyt suorittamaan pyytämääsi toimintaa. Jos esimerkiksi OPEN antaa jonkin virheilmoituksen, ei haluttua tiedostoa ole avattu. Jos kuitenkin jättää virheilmoituksen huomioimatta, ohjelman loppuosa tuskin toimii oikein: Tiedostoon ei voi kirjoittaa eikä siitä voi lukea, koska sitä ei ole avattu.

Konekieliohjelman suoritus ei keskeydy automaattisesti virheen sattuessa. Kernal ei myöskään normaalisti tulosta minkäänlaisia virheilmoituksia kuvaruutuun. Ainoa tapa havaita virheet on tarkkailla rutiinien jälkeen prosessorin rekistereitä ja I/O-statusta.

On tärkeää huomata, että Basicia käytettäessä tulevat virheilmoitukset ovat Basicin, eivät käyttöjärjestelmän ominaisuuksia. Basic-tulkki käyttää itsekin Kernalin rutiineja ja testaa aina mahdolliset virhetilanteet. Virheen havaitessaan se keskeyttää Basic-ohjelman ajon ja tulostaa virhettä kuvaavan tekstin. Konekieliohjelmoijan on varauduttava kaikkiin mahdollisiin virhetilanteisiin. Kone ei ratko niitä koodaajan puolesta!

Ne rutiinit, jotka osaavat ilmoittaa mahdollisista virheistä, tekevät sen joko status-muistipaikan välityksellä tai välittämällä virhenumeron akussa.

Status luetaan tavallisesti READST-rutiinilla. Mikäli rutiini ilmoittaa virheen numeron akussa, kertoo carry-lippu (.C), onko tapahtunut virhe vai onko akussa oleva numero muuta tietoa. Jos .C=1 tai READST antaa nollasta eroavan tuloksen, on tapahtunut virhe, muutoin ei. Rutiinien kuvauksissa on kohtaan "virheilmoitukset" merkitty mahdolliset virhenumerot.

Yleensä virheet tulisi tarkistaa välittömästi rutiinin kutsu-

CHRIN

Toiminta

* lukee merkin sisäänmenon oletuskanavalta
* kutsuosoite $FFCF eli 65487
* tiedonsiirtorekisterit: .a
* valmistelut: (OPEN, CHKIN)
* virheilmoitukset: 0, READST
* muuttuvat rekisterit: .a, .x

CHRIN ottaa yhden tietotavun CHKIN-rutiinilla määritellyltä kanavalta. Ellei CHKINiä ole käytetty, tieto luetaan näppäimistöltä. Tieto annetaan akussa ja kanava jää avoimeksi CHRIN-kutsun jälkeen.

Näppäimistöltä luku käsitellään erityisellä tavalla. Ensiksi kursori sytytetään ja se vilkkuu, kunnes painetaan returnia. Return-näppäintä painettaessa luetaan se kuvaruudun rivi, jolla kursori tällöin oli Basicin input-puskuriin. Merkit voidaan lukea puskurista yksitellen kutsumalla tätä rutiinia. Kun vastaan tulee CHR$(13) eli return, on koko rivi siirretty. Seuraavan kerran kun rutiinia kutsutaan toiminta alkaa alusta (kursori sytytetään jne).

Ensimmäinen kutsu siis ottaa rivin sisälle ja antaa rivin ensimmäisen merkin akussa. Seuraavat kutsut antavat jo otetun rivin muut merkit järjestyksessä return-merkkiin saakka. Seuraava kutsu aloittaa rutiinin alusta.

CHRIN vastaa normaalitilassa suurinpiirtein Basicin INPUT-käskyä.

Käyttö

NÄPPÄIMISTÖLTÄ

1. ota tavu (JSR CHRIN) ja tallenna se
2. testaa, oliko se CHR$(13)
3. jos ei, siirry kohtaan 1.

Esimerkki:

```
100 CHRIN EQU $FFCF
110 DATA EQU $C000
500       LDY #0
;osoitin tiedon
;tallennusta varten
510 LOOP JSR CHRIN
;lue yksi merkki
520       STA DATA,Y
;tallenna se
530       INY
;kasvata osoitinta
540       CMP #13
;oliko chr$(13)?
550       BNE READLOOP
;ei, jatketaan
```

MUILTA LAITTEILTA

0. kutsu OPEN- ja CHKIN-rutiineja
1. ota tavu (JSR CHRIN)
2. tallenna se

Esimerkki:

```
100 CHRIN EQU $FFCF
110 DATA EQU $C000
500       JSR CHRIN
;luetaan tavu
510       STA DATA
;tallennetaan se
```

nimi	kutsuosoite hex	dec	VIC	C-64	C-128	toiminta
ACPTR	$FFA5	65545	*	*	*	Lue akkuun merkki sarjaväylältä.
BOOTCALL	$FF53	65363			*	Lataa boot-tiedosto levykkeeltä.
C64MODE	$FF4D	65357			*	Siirry C-64-tilaan. Rutiinista ei ole paluuta.
CHKIN	$FFC6	65478	*	*	*	Vaihda kanava sisäänmenon oletuskanavaksi. Tiedosto# .x:ssä.
CHKOUT	$FFC9	65481	*	*	*	Vaihda kanava tulostuksen oletuskanavaksi. Tiedosto# .x:ssä.
CHRIN	$FFCF	65487	*	*	*	Lue akkuun merkki sisäänmenon oletuskanavalta.
CHROUT	$FFD2	65490	*	*	*	Lähetä akusta merkki tulostuksen oletuskanavalle.
CIOUT	$FFA8	65448	*	*	*	Lähetä akusta merkki sarjaväylle.
CINT	$FF81	65409	*	*	*	Alusta kuvaruutueditori.
CLALL	$FFE7	65511	*	*	*	Sulje kaikki kanavat ja tiedostot.
CLOSE	$FFC3	65475	*	*	*	Sulje tiedosto, jonka numero on akussa.
CLOSEALL	$FF4A	65354			*	Sulje kaikki tiedostot laitteelle, jonka numero on akussa.
CLRCHN	$FFCC	65484	*	*	*	Palauta normaalit kanavat (tiedot luetaan näppäimistöltä ja tulostetaan ruutuun).
DLCHR	$FF62	65378			*	Alusta 80 merkin näytön merkkifontit.
DMACALL	$FF50	65360			*	Lähetä komento DMA-laitteelle.
GETCFG	$FF6B	65387			*	Muuta pankin numero (.x) MMU:n konfiguraatiorekisterin arvoksi (.a).
GETIN	$FFE4	65508	*	*	*	Lue akkuun merkki näppäimistöpuskurista.
INDCMP	$FF7A	65402			*	Vertaa akkua pankkiin .x: CMP (cmpvec),y.
INDFET	$FF74	65396			*	Lataa pankista .x akkuun: LDA (fetvec),y.
INDSTA	$FF77	65399			*	Tallenna akku pankkiin .x: STA (stavec),y.
IOBASE	$FFF3	65523	*	*	*	Lue .x:ään ja .y:hyn I/O:n alkuosoite.
IOINIT	$FF84	65412	*	*	*	Alusta I/O-järjestelmä.
JMPFAR	$FF71	65393			*	JMP toiseen muistipankkiin.
JSRFAR	$FF6E	65390			*	Aliohjelmakutsu toiseen muistipankkiin.
LISTEN	$FFB1	65457	*	*	*	Käske sarjaväylän laite kuuntelutilaan eli vastaanottamaan tietoa. Laitenumero akussa.
LKUPLA	$FF59	65369			*	Etsi taulukosta tiedostonumeroa, joka on akussa.
LKUPSA	$FF5C	65372			*	Etsi taulukosta secondary address, joka on Y-rekisterissä.
LOAD	$FFD5	65493	*	*	*	Lataa tietoa RAM-muistiin.
MEMBOT	$FF9C	65436	*	*	*	Lue tai aseta muistin alkuosoite (.x ja .y).
MEMTOP	$FF99	65433	*	*	*	Lue tai aseta muistin huippu (.x ja .y).
OPEN	$FFC0	65472	*	*	*	Avaa looginen tiedosto.
PFKEY	$FF65	65381			*	Ohjelmoi funktionäppäin.
PHOENIX	$FF56	65366			*	Alusta moduulit.
PLOT	$FFF0	65520	*	*	*	Lue tai aseta kursorin paikka ruudussa (.x ja .y).
PRIMM	$FF7D	65405			*	Tulosta seuraava teksti ruutuun.
RAMTAS	$FF87	65415	*	*	*	Alusta RAM, sijoita kasettipuskuri ja kuvamuisti.
RDTIM	$FFDE	65502	*	*	*	Lue reaaliaikakello.
READST	$FFB7	65463	*	*	*	Lue I/O:n status-muistipaikka (mahdolliset virheilmoitukset).
RESTOR	$FF8A	65418	*	*	*	Kopioi RAMiin Kernalin vektorit.
SAVE	$FFD8	65496	*	*	*	Tallenna RAM (esim. kasetille).
SCNKEY	$FF9F	65439	*	*	*	Lue näppäimistöä, sijoita merkit koodi näppäimistöpuskuriin.
SCREEN	$FFED	65517	*	*	*	Lue ruudun koko (.x ja .y).
SECOND	$FF93	65427	*	*	*	Lähetä osoite (secondary address) LISTEN-komennon jälkeen akusta.
SETBNK	$FF68	65384			*	Aseta muistipankki tiedostoja varten.
SETLFS	$FFBA	65466	*	*	*	Aseta tiedoston numero, laitenumero ja secondary address.
SETMSG	$FF90	65424	*	*	*	Säätele Kernalin ilmoitusten tulostusta .a:n arvon mukaisesti.
SETNAM	$FFBD	65469	*	*	*	Aseta tiedoston nimi (osoite: .x ja .y, pituus .a).
SETTIM	$FFDB	65499	*	*	*	Aseta reaaliaikakello.
SETTMO	$FFA2	65442	*	*	*	Aseta sarjaväylän timeout-aikavakio.
SPINSPOUT	$FF47	65351			*	Aseta nopea sarjaväylä sisäänmenoksi (carry=0) tai ulostuloksi (.C=1).
STOP	$FFE1	65505	*	*	*	Testaa STOP-näppäin.
SWAPPER	$FF5F	65375			*	Vaihda 40/80 merkin ruutuja (aktiivisuutta).
TALK	$FFB4	65460	*	*	*	Käske sarjaväylän laite puhumaan eli lähettämään tietoa. Laitenumero akussa.
TKSA	$FF96	65430	*	*	*	Lähetä secondary address TALK-komennon jälkeen. Osoite akussa.
UDTIM	$FFEA	65514	*	*	*	Kasvata reaaliaikakelloa.
UNLSN	$FFAE	65454	*	*	*	Käske sarjaväylän laitteita lopettamaan kuuntelu eli tiedon vastaanotto.
UNTLK	$FFAB	65451	*	*	*	Käske sarjaväylän laitteita lopettamaan puhuminen eli tiedon lähettäminen.
VECTOR	$FF8D	65421	*	*	*	Lue järjestelmävektorit RAMista tai kirjoita ne RAMiin (osoite .x ja .y).

Taulukko 1. Kernalin rutiinit aakkosjärjestyksessä. Huomaa, että $-merkki tarkoittaa heksadesimaalilukua, desimaaliluvuissa ei ole tunnusta.

JUKKA MARIN

misen jälkeen, sillä READST ilmoittaa aina viimeisen toiminnon virhetilan. Lisäksi esimerkiksi OPEN-rutiini ei tee mitään, mikäli sen suorituksessa tapahtuu virhe.

Tärkeimmät READSTin palauttamista virhenumeroista ovat 64 (bitti 6 asettunut), joka tarkoittaa tiedoston loppua ja 128 (bitti 7 asettunut), eli laite ei vastaa (device not present).

Kernalin kutsuminen

Taulukossa 1 on esitetty kaikkien Kernalin rutiinien kutsuosoitteet, symboliset nimet ja toiminta. Taulukkoon on myös merkitty mallit, joiden Kernaliin mainittu rutiini kuuluu. Joistakin rutiineista ilmoitetaan myös rekisterit, joissa parametrit on annettava.

Tällä kerralla tutustumme CHRIN-rutiiniin, jonka avulla voi lukea näppäimistöä. Mukana on myös esimerkkejä rutiinin käytöstä. Esimerkit eivät välttämättä toimi sellaisinaan, ne esittävät vain rutiinin kutsumenettelyn. Sen lisäksi tarvitaan usein muita kutsuja ennen rutiinin käyttöä.

Esimerkkien kohta 0 tarkoittaa toimintoja, joita ei tarvitse suorittaa joka kerran rutiinia kutsuttaessa. Esimerkiksi valittaessa CHKIN-rutiinilla levyasema lukukanavaksi, voidaan CHRIN-rutiinilla lukea merkkejä levyasemalta kunnes kanava suljetaan tai oletuskanavaa vaihdetaan uudestaan.

Laitenumeroa kutsutaan usein Kernal-rutiineissa osoitteeksi ja laitteelle lähetettävää komentoa toisio-osoitteeksi (secondary address). Esimerkiksi Basicin OPEN 1,8,15,''NIMI''-komennossa ''1'' on looginen tiedostonumero, ''8'' laitenumero eli osoite ja ''15'' toisio-osoite. NIMI on tiedoston nimi.

''#''-merkki tarkoittaa muualla paitsi ASSEMBLER-kielisissä listauksissa numeroa. Esimerkkiohjelmat on kirjoitettu käyttäen SAKU-assemblerkääntäjää.

ESC

PASI ANDREJEFF

Ikkunointi C-64:ään

Commodoren koneet ovat tunnettuja mainiosta kuvaruutueditoristaan. Monikaan muu valmistaja ei ole panostanut yhtä paljon näytön käsittelyyn. Monipuolisuus saattaa kuitenkin aiheuttaa aloittelijalle ongelmia, varsinkin kun kursoria siirtäessä näytölle tulostuu vain perin kummallisia merkkejä. Tässä artikkelissa esitetty ikkunointiohjelma yksinkertaistaa editorin käyttöä ja parantaa sen ominaisuuksia entisestään.

Rajaamalla kuvaruudulle tulostetut erilaiset tiedot omiin ikkunoihinsa voidaan helpottaa tiedon löytymistä kuvaruudulta. Tyypillisen esimerkin tarjoaa peli, jossa toiminta näkyy yhdessä, pisteet toisessa ja toimintavaihtoehdot kolmannessa osassa.

Ikkunoinnissa tarvittavien toimintojen eli koon ja paikan asettamisen lisäksi tämä ohjelma antaa mahdollisuuden ikkunoiden vierittämiseen eri suuntiin ja tuo ohjelmien kirjoittajille avuksi joitain yleensä vain tekstinkäsittelyohjelmista löytyviä ominaisuuksia.

Uudet ominaisuudet

Ohjelma lisää kuvaruudun käsittelyyn uusia ominaisuuksia runsaasti. Taulukossa 4 esitettyjen escape-komentojen lisäksi se vapauttaa käyttäjän monista C-64:n editorin rajoituksista.

Edellisen merkin poistamisen ja tyhjän "insertti-paikan" tekemisen lisäksi voi editorilla nyt myös lisätä tai poistaa rivin tai vaikka sen alku- tai loppuosan. Eikä siinä vielä kaikki: funktionäppäimet voi ohjelmoida mieleisikseen.

Normaalisti voi editoitava rivi jakautua kahdelle 40-merkkiselle riville. Nyt voi yksi rivi olla vaikka koko kuvaruudun mittainen. Tästä ei tosin ole hyötyä Basic-ohjelmoinnissa, koska Basicin vastaanottopuskuri on vain 80 merkkiä pitkä, mutta sen sijaan kaikissa omissa sovelluksissa tämä on erinomainen ominaisuus. Jos esimerkiksi halutaan ohjelmaan tietyn kokoinen alue, jota voidaan editoida, asetetaan ikkuna kyseisen alueen kokoiseksi ja estetään kuvaruudun vieritys. Ikkuna käyttäytyy kuin yksi rivi.

Jos painetaan kaksi kertaa peräkkäin HOME-näppäintä asetettu ikkuna nollautuu, eli ikkunan kooksi palautuu koko kuvaruutu.

Ohjelman käyttö

Ohjelman voi kirjoittaa suoraan data-lauseista. Se käynnistetään komennolla SYS 32768 ennenkuin minkään ohjelman kirjoittamista aloitetaan. Tämän jälkeen ohjelma asettaa vapaan muistitilan 8192 tavua alemmas. SYS-komennon jälkeen kannattaa varmuuden vuoksi kirjoittaa vielä NEW.

Ohjelmia kirjoitettaessa on ikkunoinnista ja muista lisäkomennoista uskomattoman paljon hyötyä. Basic-ohjelmat toimivat edelleen kuten ennenkin, lukuunottamatta niitä jotka eivät mahdu muistiin, kun siitä on poistettu 8 kilotavua. Uusia kontrollikoodeja voi sijoittaa vapaasti ohjelmiin esimerkiksi print-lauseisiin, jolloin on helppo saada erilaisia animaatioita kuvaruudulle.

Ikkunan koon asettaminen tapahtuu helpoiten pokeamalla muistipaikkoihin SCBOT (229), SCTOP (230), SCLF (231), SCRT (232) ikkunan ylärivi, alarivi, vasen ja oikea marginaali. Ohjelmointivaiheessa sama tapahtuu kätevästi taulukon 4 escape-komennoilla. Kuvaruudulle on helppo "jäädyttää" alue, jossa voi olla ohjelman kirjoittamisen kannalta tärkeätä tietoa. Kokeile esimerkkiä 1.

Osoite	Merkitys	Esimerkki
KEYBUF	Näppäimen F1 pituus	05
KEYBUF+01	Näppäimen F3 pituus	04
KEYBUF+02	Näppäimen F5 pituus	0D
KEYBUF+03	Näppäimen F7 pituus	09
KEYBUF+04	Näppäimen F2 pituus	04
KEYBUF+05	Näppäimen F4 pituus	05
KEYBUF+06	Näppäimen F6 pituus	05
KEYBUF+07	Näppäimen F8 pituus	05
KEYBUF+08	Näppäimen F1 sisältö	'LIST',0D
KEYBUF+0D	Näppäimen F3 sisältö	'RUN',0D
KEYBUF+11	Näppäimen F5 sisältö	'OPEN 15,8,15 '
KEYBUF+1E	Näppäimen F7 sisältö	'CLOSE 15',0D
KEYBUF+27	Näppäimen F2 sisältö	'GOTO'
KEYBUF+2B	Näppäimen F4 sisältö	'LOAD"'
KEYBUF+30	Näppäimen F6 sisältö	'SAVE"'
KEYBUF+35	Näppäimen F8 sisältö	'CHR$('

Taulukko 1. Funktionäppäinten toiminnat ikkunointiohjelmassa. Esimerkissä heittomerkeissä olevat tekstit tarkoittavat kyseisiä ASCII-koodeja. Käyttäjä voi itse muutella näppäimien toimintaa muuttamalla kyseisten muistipaikkojen arvoja (KEYBUF = $033C). Kaikki luvut ovat heksadesimaalisia.

Ohjelman toiminta

Ikkunointiohjelma on liitetty käyttöjärjestelmään RAM-vektoreiden avulla. Käyttöjärjestelmän kuvaruututulostuksen hoitava rutiini (CHROUT, $FFD2) on kirjoitettu kokonaan uudelleen, samoin kuin tekstiä vastaanottavakin rutiini (CHRIN, $FFFC). Lisäksi on jouduttu muuttamaan näppäimistön skannausrutiinia (SCNKEY, $FF9F), koska editoriin on liitetty valmius funktionäppäimille.

Kun ohjelma käynnistetään, se muuttaa kaikkien näiden kolmen vektorin arvot omiin rutiineihin. CHROUT-rutiini tutkii, jos merkki lähetetään muualle kuin näytölle. Jos näin on, suoritetaan alkuperäinen CHROUT-rutiini. Samaten myös CHRIN-rutiini käyttää alkuperäisiä aliohjelmia, jos vastaanotto ei tapahdu kuvaruudulta tai näppäimistöltä.

SCNKEY-rutiini käyttää alkuperäistä näppäimistön skannausrutiinia, mutta lisäksi se tutkii painettiinko funktionäppäintä. Jos painettiin luetaan näppäimen sisällön pituus muistipaikkaan KYNDX, lasketaan offset näppäinten sisältötaulukkoon (ks. taulukko 1) ja tallennetaan tämä muistipaikkaan KEYIDX.

Edellä mainitut kaksi uutta muistipaikkaa ovat näppäimistöpuskurista seuraavan merkin hakevaa rutiinia (GETBUF) varten. Alkuperäinen näppäimistöpuskurin lukurutiini palauttaa merkin puskurista, mikäli jotain näppäintä on painettu. Tällöin lähetetään funktionäppäimestä vain sen ASCII-koodi (taulukko 2). Tämä uusi rutiini lähettääkin funktionäppäimen sisällön merkki kerrallaan siten, että aina rutiinia kutsuttaessa lähetetään yksi merkki. Vasta, kun koko sisältö on lähetetty otetaan merkkejä näppäimistöpuskurista.

Näppäin	hex	dec
F1	85	133
F3	86	134
F5	87	135
F7	88	136
F2	89	137
F4	8A	138
F6	8B	139
F8	8C	140

Taulukko 2. Funktionäppäinten ASCII-koodit.

```
10 PRINT CHR$(19)CHR$(19)CHR$(147);
20 FOR N=0 TO 23
30 PRINT "***************************
*************";
40 NEXT N:REM TUOSSA ON 40 ASTERISKIA
50 POKE 230,10:POKE 231,7
60 POKE 229,19:POKE 232,36
70 PRINT CHR$(19)
80 PRINT "TEKSTI IKKUNAAN";I:I=I+1
90 GOTO 80
```

Esimerkki 1.

CHR$(27)+A	Lisäystilan asettaminen. Merkit eivät kirjoitettaessa tulostu edellisten päälle, vaan ne lisätään alla olevan merkin eteen.
CHR$(27)+B	Ikkunan alanurkan asettaminen. Jos haluat suurentaa ikkunaa on vanha ikkuna ensin poistettava (paina kaksi kertaa HOME) ja annettava molemmat nurkat uudelleen.
CHR$(27)+C	Lisäystilan lopettaminen. Katso CHR$(27)+A.
CHR$(27)+D	Rivin poistaminen. Myös mahdollisesti seuraaville riveille jatkuva osa poistetaan.
CHR$(27)+F	Ikkunan vieritys vasemmalle.
CHR$(27)+I	Rivin lisäys.
CHR$(27)+J	Mene rivin loppuun. Jos rivi jatkuu seuraaville riveille, mennään sinne.
CHR$(27)+K	Mene rivin alkuun. Jos rivi jatkuu edellisille riveille, mennään sinne.
CHR$(27)+L	Kuvaruudun pystysuuntaisen vierityksen salliminen.
CHR$(27)+M	Kuvaruudun pystysuuntaisen vierityksen estäminen.
CHR$(27)+O	Normaalitilan palauttaminen. Poistaa quote-tilan ja insertin aiheuttamat ohjaustilat. Painamalla CHR$(27)+O esimerkiksi kirjoitettaessa jotain lainausmerkkien sisään, päästään liikkumaan kursorilla.
CHR$(27)+P	Poistaa rivin alun. Jos rivi jatkuu edellisille riveille poistetaan myös ne.
CHR$(27)+Q	Poistaa rivin lopun. Jos rivi jatkuu seuraaville riveille, myös ne poistetaan.
CHR$(27)+R	Ikkunan vieritys oikealle.
CHR$(27)+S	Vie kursorin ikkunan alimman rivin vasempaan reunaan.
CHR$(27)+T	Ikkunan vasemman ylänurkan määrittäminen. Jos haluat suurentaa ikkunaa on vanha ikkuna ensin poistettava (paina kaksi kertaa HOME) ja annettava molemmat nurkat uudelleen.
CHR$(27)+V	Ikkunan vieritys ylöspäin.
CHR$(27)+W	Ikkunan vieritys alaspäin.

Taulukko 4. Luettelo kuvaruutueditorin ESCAPE-komennoista. Näppäimistöltä koodin CHR$(27) saa painamalla Control- ja [-näppäimiä samaan aikaan. Skandinaaviselta näppäimistöltä se löytyy näppäimistä control ja Ö.
Esimerkiksi ikkunan vierittäminen vasemmalle tapahtuu painamalla skandikoneessa CTRL+Ö sekä F ja tavallisessa koneessa CTRL+[sekä F. Basic-ohjelmassa käytettäisiin käskyä PRINT CHR$(27)"F";

Nimike	hex	dec	Merkitys
BITMSK	DD	221	Väliaikainen tallennus
TCOLOR	DE	222	Merkin värin tallennus
LINTMP	DF	223	Editoitavan rivin viimeinen rivi
FPVERR	E0	224	Pointteri siirrettäessä rivejä kuvaruudulla
SEDSAL	E2	226	Pointteri siirrettäessä rivejä kuvaruudulla
LSTCHR	E4	228	Viimeksi tulostettu merkki
SCBOT	E5	229	Ikkunan alin rivi
SCTOP	E6	230	Ikkunan ylin rivi
SCLF	E7	231	Ikkunan vasen reuna
SCRT	E8	232	Ikkunan oikea reuna
LOGSCR	E9	233	Lippu: Otetaan huomioon rivin jatkuminen esimerkiksi rivin poiston yhteydessä
SCRDIS	EA	234	Lippu: Kuvaruudun vierityksen salliminen
INSFLG	EB	235	Lippu: Lisäystila päällä/pois
SEDT1	EC	236	Pointteri siirrettäessä rivejä kuvaruudulla
SEDT2	ED	237	Pointteri siirrettäessä rivejä kuvaruudulla
KYNDX	02E7	743	Funktionäppäimen pituus
KEYIDX	02E8	744	Offset funktionäppäintaulukkoon (PKYBUF)
KEYBUF	033C	828	Funktionäppäintaulukko, pituudet
PKYBUF	0344	836	Funktionäppäintaulukko, sisällöt

Taulukko 3. Käytetyt muistipaikat. Ohjelma käyttää myös muita muistipaikkoja, mutta ne ovat samoja kuin normaalistikin.

Listaus 1. Ikkunointiohjelma Basicin datalauseissa

```
0 POKE 56,128:CLR:REM AC
1 A=32768:FOR T=0 TO 57:READ H$:REM 6C
2 FOR S=1 TO 32:Y=S*2-1:REM BF
3 X=ASC(MID$(H$,Y)):X=X-48+(X>64)*7:REM CD
4 G=X:Y=Y+1:REM 95
5 X=ASC(MID$(H$,Y)):X=X-48+(X>64)*7:REM CF
6 POKE A,X+G*16:A=A+1:NEXT S:NEXT T:REM 1B
7 FOR K=0 TO 7:READ A$:A(K)=LEN(A$):REM 54
8 FOR I=1 TO LEN(A$):A=ASC(MID$(A$,I)):IF
  A=ASC("←") THEN A=13:REM 3A
9 IF A=ASC("↑") THEN A=34:REM 24
10 POKE 836+M,A:REM 16
11 M=M+1:NEXT:REM 0E
12 NEXT:FOR K=0 TO 7:POKE 828+K,A(K):NEXT:
  REM 58
100 DATA A9C5A0808D24038C2503A9B7A0808D260
  38C2703A931A0808D8F028C9002A900:REM 8D
101 DATA 85EA85EB85E48DE70220AF85A96AA0806
  02048EBA6C6F012CABD7702A207DD62:REM 1B
102 DATA 80F008CA10F8A6C6A97F60C6C6BD3C038
  DE702A900CA3006187D3C0390F78DE8:REM 11
103 DATA 0260858986 8A878B888C930D202020534
  35245454E20454449544F5220464F52:REM 2D
104 DATA 20434F4D4D4F444F52452036340D0D204
  34F50595249474854204259205 02E20:REM 28
105 DATA 414E4452454A4546462032382E30352E3
  13938350D0D0048A59AC903D004684C:REM 46
106 DATA 67834CD5F1A599D00BA5D385CAA5D685C
```

PAGEFOX

UUTTA!

PAGEFOX
TÄYDELLINEN KOTIKIRJAPAINO

PAGEFOX poistaa C64:n asettamat ahtaat muistirajat. PAGEFOX -modulilla saat liki 100 KB lisää.

Desk-Top-Publishing on nyt totta.!

Helppokäyttöinen PAGEFOX

Selvillä valikoilla ja aidolla hiirellä tai peliohjaimella voi määritellä teksti-layoutin, kuvien paikat ja käyttää koko grafiikkaeditoria. Näppäimistöä käytetään vain tekstin syöttöön. Tekstiä rajaavat laatikot piirretään venyvällä suorakaiteella, jonka koko ja paikka ovat vapaasti valittavissa. Muotorivien hankala laskeminen jää pois. Ladontatapa, sarkaimet ja kirjasinlajit saadaan valikoista. Tarkkaa asettelua auttavat piste- tai millimetri-koordinaatit; nollapiste on vapaasti valittavissa. Valikosta määrätään 1-, 2- tai 3-palstainen ladelma. Kehyksiä on helppo mutella: siirtää, suurentaa, pienentää tai heittää roskakoriin. Kun yksi kehys täyttyy, siirtyy ylijäävä teksti automaattisesti järjestyksessä seuraavaan; kehysten järjestys määrätään komennolla.

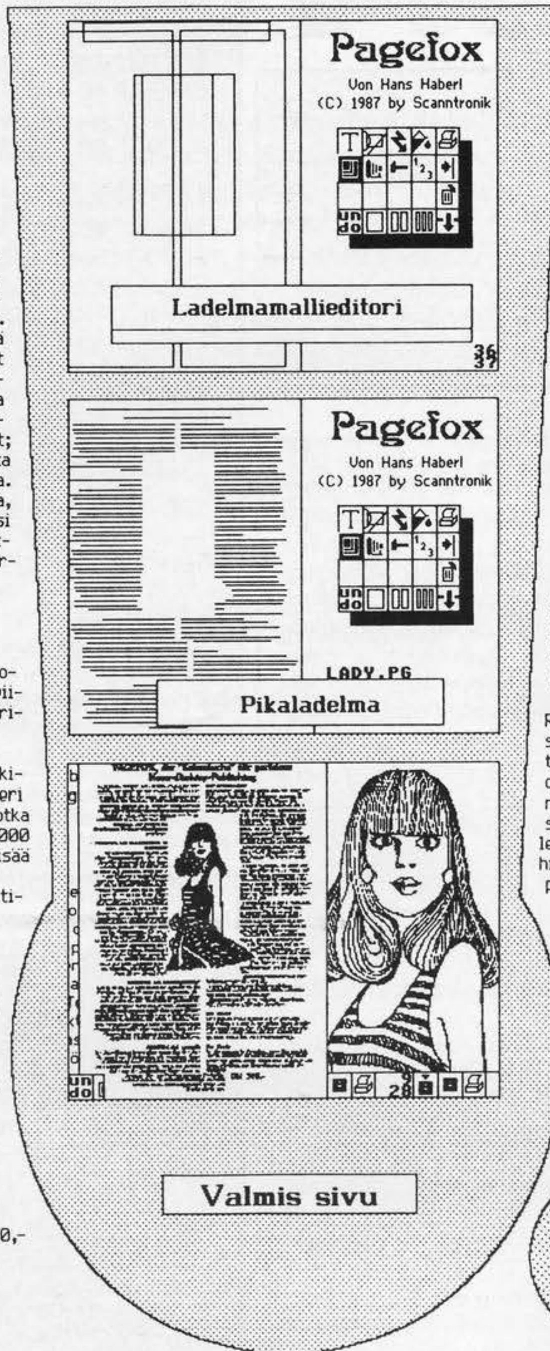
Tehokas PAGEFOX

Ensimmäinen esimerkki: Teksti myötäilee automaattisesti kuvien rajoja tai jopa kuvan ääriviivoja. Tätä taitoa ei ole edes kaikilla PC-ympäristöön ohjelmilla.
Toinen esimerkki: Automaattinen tavutus.
Kolmas esimerkki: Muistissa yhtaikaa 12 merkkisettiä. Jokainen niistä muunneltavissa 8 eri tavalla (esim kursiivi, varjostus, outline), jotka ovat keskenään yhdisteltävissä kaikkiaan yli 3000 kirjoitustyyliksi. Levyltä lataamalla saadaan lisää merkkisettejä (saame, shakki, Braille).
Neljäs esimerkki: Epson yhteensopivilla kirjoittimilla voidaan saada aikaan High-Quality.

Nopea PAGEFOX

Koko A4-sivun ladelmamalli syntyy 3...5 sekunnissa (pika-layout - ks kuvaa 2). Täydellinen ladonta kestää 30...60 sekuntia, johtuen ennen kaikkea harvoin tarvittavista levytoinnoista. Kokonainen sivu ja merkkisetit ovat nimittäin kaiken aikaa muistissa.

Erikoistarjous
Printfox -käyttäjille:
Saat Printfoxin rinnalle Pagefoxin hintaan 990,- kevään ajan.



PAGEFOX - Tekstieditori

Tekstinkäsittelytoiminnot ovat erittäin nopeat: vieritys, rivitys, lohkokomennot, haku- ja korvaustoiminnot jne. Kuvaruudun ikkunassa on aina näkyvissä tekstimalli, joka näyttää valitun merkkisetin ja kirjasintyylin. Skandinaaviset merkit ovat kohdallaan.

PAGEFOX - Grafiikkaeditori

Grafiikkamuisti on 640 * 800 pistettä, siis **kokonainen A4-sivu** on kaiken aikaa muistissa, eikä sen käsittelyyn tarvita levytoimintoja.

Grafiikkaeditorin toimintoja ohjataan kahdesta ikonivalikosta, jotka eivät vie kuvatilaa. Suorien, suorakulmioiden, ympyröiden ja ellipsien luominen venyvällä viivalla helpottaa suuresti työskentelyä. Rasterimalleja voi käyttää kaikissa toiminnoissa ja yhdistellä keskenään sekä itse luotuihin.

Huippuluokan Move-komennot: peilaus, kierto, yhdistely, sijoittelu pisteen tarkkuudella ja näppärin temppu: kuvan kopiota voidaan siirrellä ja etsiä sille oikea paikka. Kuviin sijoitettavat tekstit luodaan grafiikkaeditorin aikana toimivalla editorilla ja ne voidaan myös venyttää tai supistaa ja siirrellä. Kaikki merkkisetit ja tyylit ovat käytettävissä.

Ruudun kuva-ala on 320 * 200 pistettä (1/8 sivu) muodostaen ikkunan , joka on askelittain tai jatkuvasti siirrettävissä. Yhdellä komennolla on kuvaruutuun saatavissa koko A4-sivu (pienennös 25%) tai sen puolikas (50%) yleiskuvan saamiseksi. Haluttu kuvan osa-alue voidaan tallentaa tai tulostaa, ohjaukseen käytetään aitoa hiirtä (Scanntronik, NCE, Commodore 1351) tai peliohjainta.

PAGEFOX -Moduli

Moduli asennetaan laajennusporttiin. Pagefox on heti virran kytkemisen jälkeen toimintavalmiina, ja C64 on laajennettu 160 Kb tietokoneeksi.

PAGEFOX -Hinta

SUPEROHJELMA
PAGEFOX
SUPERHINTAAN
990,-

☐ Haluan tilata ☐ kpl PAGEFOX

☐ Haluan lisätietoja sovelluksesta:

☐ koulu ☐ konsultointi

☐ mainoststo ☐ yritysviestintä

☐ tarjouksen ___ käytt./oppilas

☐ Meillä on 64/128 määrä ______

Yritys/yhteisö:

Yhteyshenkilö/asema:

Lähiosoite:

Postino/-toimipaikka

Puhelin:

Maahantuoja:

Tietotarvike Oy
PL 227, 02111 ESPOO
Puhelin 90-452 1987 (1986)

Etsimme Jälleenmyyjiä!

Ikkunointi

```
  94C8481C903F0034C73F105D085D0A5:REM 01
107 DATA E885C84C848186DEA20286CD4C2C87ACE
  702F00EACE802B94403CEE702EEE802:REM 44
108 DATA 58604CB4E5A90DA699E003F006A69AE00
  3F003206783A90D4CCD81206783A5C6:REM D2
109 DATA 0DE7028D920285CCF0F478A5CFF00CA5C
  EAE8702A00084CF20E68020EF80C983:REM 25
110 DATA D010A2097886C6BDE6EC9D7602CAD0F7F
  0CCC90DD0C585D020BB8686DF20AD86:REM 57
111 DATA A9008D920285D4A4E7A5C93012C5D6900
  EA4CAC5DFD004C4C8F002B01185D684:REM F2
112 DATA D34C958198488A48A5D0F0921007A9008
  5D04C0581200A82205F8685D7293F06:REM 82
113 DATA D724D7100209809004A6D4D0047002094
  02084E6A4D6C4DF900AA4D3C4C89004:REM 87
114 DATA 66D0300320E386C9DED002A9FF85D768A
  A68A8A5D718600404040404040505:REM 84
115 DATA 050505050606060606060607070707072
  0FE81200C82204F83E4E5E890F5A6E6:REM 34
116 DATA 86D686C9A4E784D384CAA6D6BDF0EC85D
  1BDD78185D24C24EAEAA5D785E468A8:REM 93
117 DATA A5D8F00246D468AA6818600940A6C7F00
  20980A6D8F002C6D824EB10094820BF:REM C0
118 DATA 84A20086D868201F87C4E8900AA6D6E4E
  5900424EA3017200A8220E386900F20:REM 8F
119 DATA 6886B00938AD9202F00520AC821860207
  48660A6D6E4E5900E24EA1006A5E685:REM 97
120 DATA D6B00620D58218E6D64C0A82BDF0EC85E
  085E2BDD78185E3290309D885E1B1E2:REM 0D
121 DATA 91D1B1E091F3C4E8C890F360A6C93006E
  4D69002E6C9A6E5200C82A4E7E4D6F0:REM 0A
122 DATA 0ECA206A86E8207686CA208C82B0E9204
  F834C8486A6E6E8206A86900AE4E590:REM E8
123 DATA F6A6E6E8207886C6D624C93002C6C9A6E
  6E4EDB002C6ED200B83A6E6206A8608:REM 13
124 DATA 20788628900424E930CB60200C82A4E7E
  4E5B00EE8206A86CA207686E8208C82:REM AC
125 DATA B0E9204F83A97F8D00DCAD01DCC9FBD00
  BA000CAD0FD88D0FA84C660C9DFD0FB:REM A5
126 DATA AD01DCC9DFF0F9C9FFF0F5A000F0EAA4E
  7207886200C8288C8A92091D1AD8602:REM 4B
127 DATA 91F3C4E8D0F26085D7488A489848A9008
  5D0A98248A91948A4D3A5D7C90DF027:REM FA
128 DATA C98DF023A6E4E01BD0034CF784AA3014C
  920902AC960900429DFD002293F2084:REM C7
129 DATA E64C2D824C4B8420BB86E8207886A4E78
  4D3207382A90085D885C785D460C91B:REM DF
130 DATA F042A6D8F0034C3182C914D0034C8B84A
  6D4D0F2C912D00285C7C913D00AC5E4:REM DD
131 DATA D00320AF854CFE81C91DF013C911F015C
  90EF037C908F03AC909F03D4CCBE820:REM 18
132 DATA E386B004602073822068886B0033866C91
  860A6E6E4D6B0F9200884C6D64C0A82:REM 8E
133 DATA 20F686B0ECD0E9E6D6D0EDAD18D00902D
  015A9800D91023005A97F2D91028D91:REM EB
134 DATA 0260AD18D029FD8D18D060297FC97FD00
  2A95EC92090034C2B82A6D4F0050940:REM D1
135 DATA 4C3182C914F058A6D8D0F3C911F0A3C91
  2D004A90085C7C91DF0A5C913D0034C:REM E7
136 DATA F081C90EF0BC09804CCBE820208420148
  7B00FC4E89016A6D6E8206A86B00E20:REM D9
137 DATA 1D87A5EC85D3A5ED85D64C0A8220E3862
  05F8620F686202C8720E3864C938420:REM D1
138 DATA 148720BB86E4EDD002C4EC9021204982B
  02220F686205F8620E386202C8720F6:REM 93
139 DATA 86A6D6E4EDD0EBC4ECD0E7201D87E6D8D
  002C6D84CA284297F38E941C917B00B:REM 5E
140 DATA 0AAABD188548BD17854860A5D730034CC
  283297F4C5A845986A0855686DB8509:REM D5
141 DATA 85698509850985C685A886BA864E86518
  60985B4831486FF8544858F859E8509:REM B5
142 DATA 852886368620148720FE81200A82A4E88
  8300AB1D1C891D1C4E788B0F3201D87:REM A2
143 DATA A6D6E6D6E4E590E3B02320148720FE812
  00A82A4E7C8B1D18891D1C8C4E890F5:REM 02
144 DATA 84D3201D87A6D6E6D6E4E590E34CA284A
  6E586C986D6A4E784CA84D34C0C8218:REM 30
145 DATA 2438A6D3A5D6901185E586E84CBD85A91
  8A22720A885A900AA85E686E7A900A2:REM EC
146 DATA 0495D8CAD0FB6020AC82200482E8206A8
  60820748628B0033866C96020AD86A5:REM 93
147 DATA E648A5D685E6A5E948A98085E920E7826
  885E9A5E685D66885E63866C94C0482:REM 09
148 DATA 20148720548 3E6D6200A82A4E7206886B
  0F14CA284201487201D87C4E7D00520:REM 6D
149 DATA 688690EE20F68690EF2014878A4820D58
  26885ED4C128620148720688 6B00338:REM 87
150 DATA 66C9A5E685D620AC822078864C1286A90
  02CA98085EA60A9002CA9FF85EB60A4:REM F5
151 DATA D3B1F385DEB1D160A6D6208F8635D9C90
  14C8186A6D6B00C208F8649FF35D995:REM 17
152 DATA D9A6DD6024EA70E2208F8615D9D0F086D
  D8A2907AABDA18648A5DD4A4A4AAA68:REM 5B
153 DATA 6080402010080402 01A4E784D32068869
  006C6D610F7E6D64C0A82E6D6206886:REM 63
154 DATA B0F9C6D6200A82A4E884D3205F86C920D
  00EC4E7D005206886900520F68690EB:REM D0
155 DATA 84C86048A4D3C4E89007207382A4E7883
  8C884D36860A4D3883004C4E7B00FA4:REM C5
156 DATA E6C4D6B00EC6D648200A8268A4E884D3C
  4E81860A4D384ECA6D686ED60A920A4:REM 2A
157 DATA D391D12024EAAD860291F360A4D391D12
  024EAA5DE91F360AAAAAAAAAAAAAAAA:REM 6A
2000 DATA "LIST←","GOTO":REM 64
3000 DATA "RUN←","LOAD↑":REM 63
4000 DATA "OPEN 15,8,15","SAVE↑":REM AD
5000 DATA "CLOSE 15←","CHR$(":REM F7
```

ESC

DW-Char

ARI HYPPÖNEN

NÄYTTÄVYYTTÄ TULOSTUKSEEN

Tekstien korostukseen käytetään yleensä käänteisiä merkkejä. Ne tulevat hyvin esiin, mutta niiden luettavuudessa ja näyttävyydessä on runsaastikin toivomisen varaa. Dw-Char-rutiini korvaa käänteiset merkit leveydeltään kaksinkertaisilla merkeillä häiritsemättä millään muulla tavalla tavallisten Basic-ohjelmien toimintaa. Helppolukuisten viestien lisäksi saa aikaan vaikka näyttäviä mainoksia kauppojen ikkunoihin.

Rutiini on lyhyt. Tavoitteena sitä tehdessä oli saada se mahtumaan 254 tavuun eli yhteen blokkiin levyllä, missä myös juuri ja juuri onnistuttiin; yksikin tavu lisää pituutta, niin rutiini veisi kaksinkertaisen määrän levytilaa.

Kiila

Rutiinin sijainti muistissa on valittu siten, että kolareita muiden ohjelmien kanssa tulee mahdollisimman vähän. Rutiini ei käytä **yhtäkään** nollasivun muistipaikkaa kerran käynnistyttyään. Merkkien määrittelyt ovat piilossa Kernal-ROMin alla, kuvaruutumuisti välillä $C800—$CBE8 ja itse rutiini välittömästi sitä ennen. Dw-Char toimii hienosti kaikkien tavanomaisten Basic-ohjelmien, useimpien levyturbojen sekä niiden konekieliohjelmien kanssa, jotka eivät käytä RAM-alueita $C700—$CBFF ja $E000—$EFFF.

Dw-Char on tyypillinen 'wedge', Kernalin rutiinien väliin tunkeutuva kiila. Se on muiden ohjelmien taustalla eikä häiritse niitä. Dw-Char toimii

Dw-Char on lyhyt, konekielinen apurutiini, jonka avulla voi tulostaa tekstiä kaksi kertaa normaalia leveämpänä. Uudelleenkirjoitetun tulostusrutiinin lisäksi se tarjoaa mahdollisuuden vapauttaa Basicin käyttöön kaikkiaan 40124 tavua muistia. Kyseessä ei siis ole mikään simppeli VIC-20- emulaattori.

```
10 REM  DW-LOAD  // ARI HYPPONEN:REM D8
11 REM  KIRJOITTAA LEVYLLE KONE-:REM AF
12 REM  KIELISEN TIEDOSTON 'DW-CHAR',:REM B4
13 REM  JONKA VOI LADATA JA SUORITTAA:REM 97
14 REM  KASKYILLA:REM EE
15 REM  LOAD"DW-CHAR",8,1:REM 55
16 REM  NEW:REM 35
17 REM  SYS 50944:REM 51
18 ::REM A3
19 SA=50944:REM 41
20 READ A:IF A=-1 THEN 35:REM FB
25 CH=CH+A:POKE SA+X,A:REM 13
30 X=X+1:GOTO 20:REM 81
35 IF CH<>32484 THEN 85:REM 9D
40 RESTORE:REM 88
45 INPUT"KIRJOITETAANKO LEVYLLE";V$:REM 2E
50 IF V$<>"K" THEN 80:REM 0E
55 OPEN 8,8,8,"DW-CHAR,W,P":REM F1
60 PRINT#8,CHR$(0);CHR$(199);:REM 67
65 READ A:IF A=-1 THEN 79:REM 0C
70 PRINT#8,CHR$(A);:REM 49
75 GOTO 65:REM 10
79 CLOSE 8:REM 1E
80 PRINT"START: SYS";SA:END:REM E0
85 PRINT"VIRHE DATASSA":END:REM CE
86 DATA120,169,49,133,1,160,0,132,250,132,252,
  132,254,169,208,133,251,169:REM 39
87 DATA224,133,253,173,18,199,24,105,4,133,255
  ,162,4,177,250,145,252,145:REM 18
88 DATA254,200,208,247,230,251,230,253,230,255
  ,202,208,238,173,18,199,133:REM 44
89 DATA251,105,4,133,253,105,2,133,255,177,250
  ,32,117,199,165,3,145,252:REM DE
90 DATA165,2,145,254,200,208,240,173,14,199,24
  ,105,8,133,251,173,18,199:REM E1
91 DATA105,8,133,253,162,8,177,250,145,252,200
  ,208,249,230,251,230,253,202:REM 64
92 DATA208,242,169,55,133,1,88,76,224,199,162,
  8,42,8,38,2,38,3,40,38,2,38:REM 53
93 DATA3,202,208,242,96,72,138,72,152,72,32,16
  3,253,32,21,253,32,224,199:REM 10
94 DATA108,2,160,169,200,141,136,2,32,24,229,1
  69,148,141,0,221,169,42,141:REM 31
95 DATA24,208,169,139,141,22,3,169,134,141,24,
  3,169,199,141,23,3,141,25:REM DF
96 DATA3,141,39,3,169,196,141,38,3,96,72,32,20
  2,241,173,24,208,41,2,208:REM DD
97 DATA4,165,199,208,2,104,96,104,201,64,144,5
  ,9,32,32,202,241,96,32,151:REM 0A
98 DATA199,238,32,208,14,33,208,169,240,160,19
  9,76,30,171,17,5,68,87,45:REM 03
99 DATA67,72,65,82,33,144,0,-1:REM F8
```

Listaus 1. Dw-Char Basicin data-lauseissa.

muuttamalla IBSOUT-, NMI- ja BREAK- vektoreita; se **ei** ole keskeytysrutiini, vaan eräänlainen käyttöjärjestelmän laajennus. Näin ollen se ei edes hidasta konetta.

Ohjelmalistaus

Kirjoita ohjelma listauksesta 1 koneeseesi, tallenna (esimerkiksi nimellä dw-load) ja aja se. Mikäli haluat Dw-Charista suoraan ajokelpoisen version, vastaa kysymykseen "kirjoitetaanko levylle?" painamalla näppäimiä "K" ja return. Muussa tapauksessa vastaa kysymykseen "E" ja käynnistä ohjelma käskyllä SYS 50944.

Jos käytät kasettiasemaa, vaihda sekä ohjelmalistauksissa että latausohjeissa laitenumerot (,8) kasettiasemaa vastaaviksi (,1).

Basic-ohjelman tallentaman rutiinin saat käyttöösi käskyillä

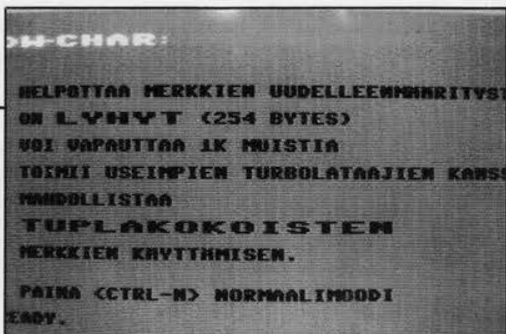
LOAD"Dw-Char",8,1
NEW
SYS 50944

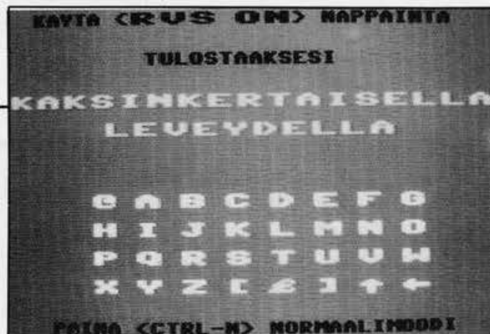
Dw-Char on nyt ujuttautunut osaksi koneesi käyttöjärjestelmää eikä se irtoa sieltä edes run/stop-restore-näppäimiä hakkaamalla.

Double widht -moodiin pääset vaihtamalla merkistön isoiksi kirjaimiksi painamalla commodore- ja shift-näppäimiä yhtä aikaa. Ensimmäiseksi huomaat kursorin katoavan näkyvistä. Älä huolehdi, vaan kirjoita normaalisti jokin PRINT-käsky, esimerkiksi

PRINT"MOI! ‹rvs on›Dw-Char‹rvs off› TOIMII!"

Näin olet saanut kosketuksen tuplaleveisiin merkkeihin. ‹rvs on› -merkin saat painamalla






```
0 REM  DW-CHAR SKANDIT // ARI HYPPONEN:REM B3
1 BASE=59392:REM     OHJ.MOODI MERKISTO:REM A8
2 READ CODE:IF CODE=-1 THEN END:REM EE
3 ADDR=BASE+CODE*8:REM 4E
4 FOR I=ADDR TO ADDR+7:REM DC
5 READ A:POKE I,A:NEXT:REM 2A
6 GOTO 2:REM A1
7 DATA 27,00,102,60,006,062,102,62,0:REM CC
8 DATA 28,00,102,60,102,102,102,60,0:REM C4
9 DATA 29,60,102,60,006,062,102,62,0,-1:REM 60
```

Listaus 2. Skandinaaviset merkit saa helposti Dw-Chariin. Muutettavan merkin koodi on ensimmäisenä rivillään, sen jälkeen tulevat merkin määrittelevät kahdeksan tavua. Datan loppu merkitään -1:llä. Tätä formaattia käyttää muun muassa Ultrafont+.

Tila	Näppäimistö	CHR$	POKE
Normaalimoodi	‹ctrl-n›	14	53272,43
Dw-moodi	‹comm-sft›	142	53272,41
Lukitus	‹ctrl-h›	8	657,128
Vapautus	‹ctrl-i›	9	657,0
Tuplaleveys	‹rvs-on›	18	199,1
Norm.leveys	‹rvs-off›	146	199,0

Taulukko 1. Dw-Char-rutiinin komennot.

$C700—$C7FB	Dw-Char-ohjelma
$C800—$CBF0	Kuvaruutu
$CBF8—$CBFF	Sprite-osoittimet
$E000—$E3FF	Dw-moodin normaalien kirjainten määrittelyt
$E400—$E7FF	Dw-moodin tuplakirjainten määrittelyt
$E800—$EFFF	Ohjelmointimoodin kirjainten määrittelyt

Taulukko 2. Dw-Charin muistialueet.

$C70E=50958	Mallina käytettävien merkkien osoite muistissa ($D0=208 ROM-merkeille, $70=112 Ultrafont+:n tiedostoille).
$C712=50962	Uuden merkistön sijoituspaikka (norm. $E0=224).
$C71A=50970	Tuplaleveiden merkkien sijoituspaikka (norm. 4, vastaa osoitetta $E400).
$C753=51027	Valitsee ohjelmointimoodin merkit: 0=isot kirjaimet, 8=pikkukirjaimet.
$C75A=51034	Ohjelmointimoodin merkistön sijoitus (norm. 8, vastaa $E800).
$C76E=51053	Muistipaikka $01:n arvo käynnistyksen jälkeen (norm. $37=55).
$C798=51096	Kuvaruudun paikka muistissa eli Kernal HIBASE (norm. $C8=200, vastaa osoitetta $C800).
$C7A0=51104	Videopankin valinta (norm. $94=148, vastaa pankkia 3).
$C7A5=51109	VIC-II:n rekisterin $18 arvo (norm. $2A, jolloin kuvaruutu=$C800, merkit=$E000).

Taulukko 3. Dw-Char-ohjelman sisäisiä osoittimia.

control- ja 9-näppäimiä yhtä aikaa. Normaalitulostukseen palauttavan ‹rvs off›-merkin saat painamalla control- ja 0-näppäimiä.

Dw-moodi

Tuplamerkit tavallaan korvaavat käänteiset (reverse video) merkit. Dw-Char tulostaa kaksinkertaisella leveydellä, mikäli rvs-lippu nollasivulla on päällä ja bitti 1 VIC-II -piirin rekisterissä $18 on pois päältä (eli rvs=on ja char.dot-data-.base.address bit 1=off. Programers ref. guide s.436). Helpoimmin Dw-moodin saa päälle käskyllä

POKE 53272,41

tai

PRINT CHR$(142)

Tällöin tulostuu PRINT-käskyissä ‹rvs-on›-merkin jälkeen oleva teksti tuplaleveänä, samoin esimerkiksi levykkeen sisällysluettelon otsikko. Kaksinkertaisella leveydellä tulostuvat merkit ovat A—Z, @, nuoli oikealle, nuoli ylös, hakasulut ja punta.

Ohjelmointimoodi

Ohjelmoinnin helpottamiseksi voidaan Dw-moodi myös kytkeä pois päältä. Tämä tapahtuu painamalla ‹ctrl-n› suoraan näppäimistöltä tai ohjelmassa käskyllä

POKE 53272,43

tai

PRINT CHR$(14)

Jos haluaa lukita moodin siten, ettei sen vaihtaminen commodore-shift-yhdistelmällä onnistu, painetaan ‹ctrl-h› tai annetaan käsky

POKE 657,128

tai

PRINT CHR$(8)

Toiminto palautuu normaaliksi ‹ctrl-i›:llä tai käskyllä

POKE 657,0

tai

PRINT CHR$(9)

Lisämuistia

Basic-ohjelmille saa lisää tilaa käynnistämällä Dw-Charin ja kirjoittamalla seuraavat käskyt

POKE 44,4:POKE 1024,0
:NEW
PRINT FRE(0)+65536

Vapaa muisti on kasvanut lähes 40 kilotavuun. Kikka tapahtuu ottamalla käyttöön tarpeettomaksi jäänyt kuvaruutumuisti alueella $0400-$07FF. Osoite 44 on Basicin pointterin TXTTAB ylempi tavu. Se kontrolloi ohjelmatekstin säilyttämiseen käytetyn muistin alkukohtaa. Jos haluaa ahnehtia muistia eikä tarvitse kasettipuskuria, voi siirtää pointteria osoittamaan aina osoitteeseen $0334 (820) asti ilman suurempia huolia koneen sekoamisesta. Tämän toteuttavat käskyt

POKE 43,53:POKE 44,3
:POKE 820,0:NEW

Tällöin Basic-ohjelmien käytössä ovat muistialueet

$0334—$033B käyttämätön
$033C—$03FB kasettipuskuri
$03FC—$03FF käyttämätön
$0400—$07E7 kuvamuisti
$07E8—$07F7 käyttämätön
$07F8—$07FF sprite-osoittimia
$0800—$9FFF Basic-muisti
— — — — — — — — — — — —
$0334—$9FFF = 40124 tavua

Yhteensopivuus?

Kuten arvata saattaa, edellä mainitut jekut vähentävät Dw-Charin yhteensopivuutta joidenkin ohjelmien kanssa. Yhteensopivia ovat kuitenkin kaikki sellaiset Basic-ohjelmat, jotka eivät käytä suoria POKE-käskyjä kuvaruututulostukseen, tai jotka osaavat lukea oikean kuvaruutumuistin paikan Kernalin pointterista HIBASE (osoitteesta $0288 eli 648).

Esimerkiksi seuraava ohjelma toimii oikein (täyttää ruudun lainausmerkeillä) riippumatta siitä, onko Dw-Char toiminnassa vai ei.

10 SCREEN
=PEEK(648)*256
20 FOR X=0 TO 1000
30 POKE SCREEN+X,34
40 NEXT



DW-Char

▶ Spritepointterien paikka muistissa riippuu kuvaruudun paikasta. Spritejä käyttävät sovellukset voivat laskea oikean arvon kaavalla
SPRITE =PEEK(648)*256+1016
jolloin spriteä 0 säädellään osoitteesta SPRITE, spriteä 1 osoitteesta SPRITE+1 ja niin edelleen. Näin ohjelma saadaan toimimaan riippumatta muistin kokoonpanosta.

Bank 3

Dw-Char säilyttää kuvaruutua alueella $C800—$CBE8 (51200—52200) joka kuuluu kolmanteen videopankkiin (16 kilotavua alueella $C000—d$FFFF). VIC-II näkee kyseisessä pankissa olevien Kernal- ja Basic-ROM-alueiden alle, joten kaikki grafiikkadata (merkkien määrittelyt, spritet, hires-ruudut) voidaan sijoittaa ROMin alla sijaitsevaan RAMiin. Näin säästetään normaalia RAM-muistia muita tarkoituksia varten. Sitä paitsi merkkien muutteleminen on huomattavasti helpompaa kuin normaalilla muistikonfiguraatiolla. Esimerkiksi skandinaavisten kirjaimien ohjelmointi vaatii vain lyhyen pätkän Basicia. Listauksessa 2 oleva ohjelma korvaa hakasulut ja puntamerkin kirjaimilla ÄÖÅ.

Miten se toimii

Kuten edellä on mainittu, Dw-Char toimii muuttamalla käyttöjärjestelmän NMI-, BREAK- ja IBSOUT-vektoreita. Näistä NMI ja BREAK (warm-start-vektorit) ovat mukana, koska Dw-Charin on tarkoitus pysyä toimintakunnossa olosuhteista riippumatta. Normaaliversiot kyseisistä rutiineista nimittäin tuhoaisivat ohjelman muistista. Sitä paitsi näistä rutiineista löytyy yksi puute: ne eivät osaa kontrolloida kuvaruutueditorin käsittelemää sivua mitenkään, jolloin käyttäjä saattaa jäädä sotkuisen ruudun ääreen ilman kursoria. Jos HIBASE vielä sattuu osumaan ROMin alle, ei käyttäjällä ole muuta neuvoa kuin resetoida kone alkutilaan. Dw-Char korjaa tämän bugin.

Kolmas uusista rutiineista on uusi tulostusajuri. Tämä koodinpätkä on Dw-Charin aktiivinen osa suoritusaikana, koko muu ohjelma vain tukee sitä. Rutiini on tehty erittäin lyhyeksi ja nopeaksi suorittaa, koska kyse on hyvin perustavaa laatua olevasta käyttöjärjestelmän osasta: mikäli tulostus on hidasta, hidastuu kaikkien kyseistä palvelua käyttävien ohjelmien suoritus.

Rutiinin toimintaperiaate on yksinkertainen. Kaksinkertainen leveys toteutetaan tulostamalla peräkkäin kaksi merkkiä, jotka Dw-Charin käynnistyksen yhteydessä on määritelty näyttämään halutulta yhdessä.

```
10 REM  DW-CHAR DEMO 1  // ARI HYPPONEN:REM 2C
20 ::REM 9C
30 POKE 53272,41   :REM  DW-MOODI:REM 84
40 PRINT"<CLR><BLK><DOWN><5SPACE>KAYTA <RVS ON
  ><RVS ON><RVS OFF> NAPPAINTA<2DOWN>":REM 35
41 PRINT TAB(13);"TULOSTAAKSESI<2DOWN>":REM E9
45 PRINT"<YEL>   <RVS ON>KAKSINKERTAISELLA<RVS
   OFF><DOWN>":REM 5D
46 PRINT TAB(10);"<RVS ON>LEVEYDELLA<RVS OFF><
  2DOWN><WHT>":REM 8F
50 FOR X=ASC("@") TO ASC("←"):REM FB
60 IF NOT ((X AND 7)<>0) THEN PRINT:PRINT"<DOW
  N><8SPACE>";:REM A7
65 PRINT"<RVS ON> ";CHR$(X);:REM 6E
70 NEXT:REM A6
80 PRINT"<2DOWN>":REM 39
90 PRINT"<BLK><6SPACE>PAINA <CTRL-N> NORMAALIM
  OODI":SYS 42115:REM 5E
```

Listaus 3. Esimerkkiohjelma Dw-Charin käytöstä.

```
Dw-char assembly

initialize

C700  78          SEI
C701  A9 31       LDA #$31     ;SHIFT CHAR
C703  85 01       STA $01      ; ROM IN
C705  A0 00       LDY #$00
C707  84 FA       STY $FA
C709  84 FC       STY $FC
C70B  84 FE       STY $FE
C70D  A9 D0       LDA #$D0     ;ORIG. CHAR
C70F  85 FB       STA $FB      ; ADDR. HI
C711  A9 E0       LDA #$E0     ;DW-CHARSET
C713  85 FD       STA $FD      ; ADDR. HI
C715  AD 12 C7    LDA $C712    ;CUSTOMIZED
C718  18          CLC          ; CHARS AT
C719  69 04       ADC #$04     ; ($C712)+
C71B  85 FF       STA $FF      ; $0400

copy chars

C71D  A2 04       LDX #$04     ;4 TIMES
C71F  B1 FA       LDA ($FA),Y;DO LOOP
C721  91 FC       STA ($FC),Y
C723  91 FE       STA ($FE),Y
C725  C8          INY          ;COPY CHARS
C726  D0 F7       BNE $C71F    ; FROM ROM
C728  E6 FB       INC $FB      ; TO RAM
C72A  E6 FD       INC $FD
C72C  E6 FF       INC $FF
C72E  CA          DEX
C72F  D0 EE       BNE $C71F    ;ENDLOOP
C731  AD 12 C7    LDA $C712
C734  85 FB       STA $FB
C736  69 04       ADC #$04
C738  85 FD       STA $FD
C73A  69 02       ADC #$02
C73C  85 FF       STA $FF

make chars douple wide

C73E  B1 FA       LDA ($FA),Y;DO LOOP
C740  20 75 C7    JSR $C775    ;WIDEN CHAR
C743  A5 03       LDA $03      ;LEFT SIDE
C745  91 FC       STA ($FC),Y; OF CHAR
C747  A5 02       LDA $02      ;RIGHT SIDE
C749  91 FE       STA ($FE),Y; OF CHAR
C74B  C8          INY
C74C  D0 F0       BNE $C73E    ;ENDLOOP
C74E  AD 0E C7    LDA $C70E
C751  18          CLC
C752  69 08       ADC #$08     ;CONTROL:
C754  85 FB       STA $FB      ; 00=UPPER,
C756  AD 12 C7    LDA $C712    ; 08=LOWER
C759  69 08       ADC #$08     ; CASE
C75B  85 FD       STA $FD
C75D  A2 08       LDX #$08     ;8 TIMES
C75F  B1 FA       LDA ($FA),Y;DO LOOP
C761  91 FC       STA ($FC),Y
C763  C8          INY          ;COPY PROG.
C764  D0 F9       BNE $C75F    ; MODE CHAR
C766  E6 FB       INC $FB      ; SET TO
C768  E6 FD       INC $FD      ; RAM
C76A  CA          DEX
C76B  D0 F2       BNE $C75F    ;ENDLOOP
C76D  A9 37       LDA #$37     ;SHIFT CHAR
C76F  85 01       STA $01      ; ROM OUT
C771  58          CLI          ;CHARS NOW
C772  4C E0 C7    JMP $C7E0    ; READY

sub:  widen one char

C775  A2 08       LDX #$08     ;8 TIMES
C777  2A          ROL          ;DO LOOP
C778  08          PHP
C779  26 02       ROL $02      ;WIDEN CHAR
C77B  26 03       ROL $03      ;RESULTS AT
C77D  28          PLP          ; $02 & $03
C77E  26 02       ROL $02
C780  26 03       ROL $03
C782  CA          DEX
C783  D0 F2       BNE $C777    ;ENDLOOP
C785  60          RTS
```

Listaus 4. Dw-Char-rutiinin assysorsa.

```
handle NMI & break

C786  48          PHA          ;NMI
C787  8A          TXA          ; ROUTINE
C788  48          PHA          ; AT $C786,
C789  98          TYA          ; BREAK AT
C78A  48          PHA          ; $C78B
C78B  20 A3 FD    JSR $FDA3    ;RESET I/O
C78E  20 15 FD    JSR $FD15    ;R. VECTORS
C791  20 E0 C7    JSR $C7E0    ;HOUSEKEEP
C794  6C 02 A0    JMP ($A002);BASICSTART

sub:  reset screen, VIC, vectors etc.

C797  A9 C8       LDA #$C8     ;SCREEN AT
C799  8D 88 02    STA $0288    ; $C800
C79C  20 18 E5    JSR $E518    ;RESET VIC
C79F  A9 94       LDA #$94     ;VIDEO BANK
C7A1  8D 00 DD    STA $DD00    ; IS #3
C7A4  A9 2A       LDA #$2A     ;CHARS AT
C7A6  8D 18 D0    STA $D018    ; $E000
C7A9  A9 8B       LDA #$8B     ;VECTORS:
C7AB  8D 16 03    STA $0316    ; NMI=
C7AE  A9 86       LDA #$86     ;  $C786
C7B0  8D 18 03    STA $0318    ; BREAK=
C7B3  A9 C7       LDA #$C7     ;  $C78B
C7B5  8D 17 03    STA $0317    ; IBSOUT=
C7B8  8D 19 03    STA $0319    ;  $C7C4
C7BB  8D 27 03    STA $0327
C7BE  A9 C4       LDA #$C4
C7C0  8D 26 03    STA $0326    ;EVERYTHING
C7C3  60          RTS          ; IN ORDER
```

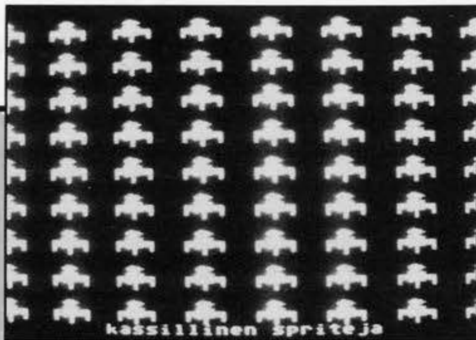
```
new print routine

C7C4  48          PHA          ;STORE CHAR
C7C5  20 CA F1    JSR $F1CA    ;PRINT IT
C7C8  AD 18 D0    LDA $D018    ;DW-MODE?
C7CB  29 02       AND #$02
C7CD  D0 04       BNE $C7D3    ;NO,RETURN
C7CF  A5 C7       LDA $C7      ;YES, RVS?
C7D1  D0 02       BNE $C7D5    ;YES, CONT
C7D3  68          PLA          ;NO, RETURN
C7D4  60          RTS
C7D5  68          PLA          ;RESTORE
C7D6  C9 40       CMP #$40     ;CHAR<"@"?
C7D8  90 05       BCC $C7DF    ;YES,RETURN
C7DA  09 20       ORA #$20     ;NO, SHIFT&
C7DC  20 CA F1    JSR $F1CA    ; PRINT IT
C7DF  60          RTS          ;NOW READY

housekeeping

C7E0  20 97 C7    JSR $C797    ;RESET ALL
C7E3  EE 20 D0    INC $D020    ;BORDER
C7E6  0E 21 D0    ASL $D021    ;SCREEN
C7E9  A9 F0       LDA #$F0     ;PRINT THE
C7EB  A0 C7       LDY #$C7     ; STRING AT
C7ED  4C 1E AB    JMP $AB1E    ; $C7F0:
C7F0  11 05 44 57    "..dw"    ;"dw-char!"
C7F4  2D 43 48 41    "-cha"
C7F8  52 21 90 00    "r!.."
.END
```

ESC



VIDEOPIIRI VENYY

Kunnon toimintapelin tekoon tarvitaan yleensä paitsi konekielen koodauskykyä myös mikron ääni- ja grafiikkaominaisuuksien syvää tuntemusta. Kristallinkirkkaista peli-ideoista saadaan aikaan täydellinen megatuotos huolellisella ja viimeistellyllä toteutuksella. Niinpä perehdymmekin nyt C-64:n VIC-grafiikkapiirin toimintaan, erityisesti spritejen käsittelyyn konekielellä.

Spritet ovat erityisen soveliaita erilaisten liikkuvien ja animoitujen pelihahmojen tekemiseen. Basic-kieli ei kuitenkaan tehottomuudessaan riitä kunnolliseen spritejen manipulointiin, vaan toimeen on tartuttava kovalla konekielen koodauksella. Tehokkailla rutiininpätkillä pelintekijä voi venyttää spritegrafiikasta ominaisuuksia, joista Basic-ohjelmoija voi vain unelmoida.

Tehokkaiden keskeytysmahdollisuuksien avulla näppärä koodaaja voi sekottaa eri tulostusmuotoja, poistaa näytön rajauksen (kts. C=lehti 4/87) ja käyttää joustavasti spritejä, jopa tulostaa useita kymmeniä spritehahmoja näytölle yhtäaikaisesti normaalin kahdeksan sijasta.

Videokeskeytyksen periaatteet

Tavallisesti kuusnelosen käyttöjärjestelmä toimii CIA-liitäntäpiirin tuottamien kellokeskeytyksien avulla. CIAssa pyörii jatkuvasti muutaman tavun mittainen laskuri, jonka saavuttaessa nollan tuottaa CIA keskeytyksen ja lataa laskuriin alkuarvon. Keskeytyksen aikana hoidellaan näppäimistön luku ja muita pikku tehtäviä. Keskeytyksestä paluun jälkeen CIA odottaa kellon pääsevän uudelleen nollaan, jolloin tapahtuu seuraava keskeytys.

Keskeytyksen voi tuottaa muukin kuin CIA. VICissä on erityiset keskeytysrekisterit, joiden avulla voi asettaa videopiirin toiminnasta riippuvia keskeytyksiä.

Niinsanottu rasterikeskeytys perustuu näyttöä päivittävän rasterijuovan toimintaan. VICin rekisteri D012 (53266) kertoo luettaessa sen kohdan y-suunnassa, jossa kuvaruudun piirto on menossa. Arvo vastaa spritejen sijoittelussa käytettäviä arvoja — ensimmäinen näkyvä juova on numeroltaan 50.

Kun halutaan keskeytyksen tapahtuvan tietyssä kohtaa kuvaruutua, täytyy rasterikeskeytys panna päälle asettamalla muistipaikan D01A (53274) ensimmäinen bitti ykköseksi. Kohta, jossa keskeytys tapahtuu, määrätään pokeamalla haluttu arvo D012:een. Muistipaikan D011 seitsemäs bitti kuuluu myös keskeytyskohdan määrittelevään lukuun, yleensä

```
. C000  A5 02     LDA $02
. C002  0A        ASL
. C003  A8        TAY
. C004  A9 01     LDA #$01
. C006  A6 02     LDX $02
. C008  F0 04     BEQ $C00E
. C00A  0A        ASL
. C00B  CA        DEX
. C00C  D0 FC     BNE $C00A
. C00E  8D 3C 03  STA $033C
. C011  A6 02     LDX $02
. C013  BD A7 CF  LDA $CFA7,X
. C016  18        CLC
. C017  69 01     ADC #$01
. C019  9D A7 CF  STA $CFA7,X
. C01C  F0 01     BEQ $C01F
. C01E  60        RTS
. C01F  BD AF CF  LDA $CFAF,X
. C022  9D A7 CF  STA $CFA7,X
. C025  DE B7 CF  DEC $CFB7,X
. C028  D0 06     BNE $C030
. C02A  4C 87 C0  JMP $C087
. C02D  4C 87 C0  JMP $C087
. C030  BD BF CF  LDA $CFBF,X
. C033  30 15     BMI $C04A
. C035  18        CLC
. C036  79 00 D0  ADC $D000,Y
. C039  99 00 D0  STA $D000,Y
. C03C  90 09     BCC $C047
. C03E  AD 10 D0  LDA $D010
. C041  4D 3C 03  EOR $033C
. C044  8D 10 D0  STA $D010
. C047  4C 68 C0  JMP $C068
. C04A  BD BF CF  LDA $CFBF,X
. C04D  29 7F     AND #$7F
. C04F  85 FB     STA $FB
. C051  B9 00 D0  LDA $D000,Y
. C054  38        SEC
. C055  E5 FB     SBC $FB
. C057  99 00 D0  STA $D000,Y
. C05A  B0 0C     BCS $C068
. C05C  AD 10 D0  LDA $D010
. C05F  4D 3C 03  EOR $033C
. C062  EA        NOP
. C063  EA        NOP
. C064  EA        NOP
. C065  8D 10 D0  STA $D010
. C068  BD C7 CF  LDA $CFC7,X
. C06B  30 0A     BMI $C077
. C06D  18        CLC
. C06E  79 01 D0  ADC $D001,Y
. C071  99 01 D0  STA $D001,Y
. C074  4C 84 C0  JMP $C084
. C077  29 7F     AND #$7F
. C079  85 FB     STA $FB
. C07B  B9 01 D0  LDA $D001,Y
. C07E  38        SEC
. C07F  E5 FB     SBC $FB
. C081  99 01 D0  STA $D001,Y
. C084  60        RTS
. C085  EA        NOP
. C086  EA        NOP
. C087  BD CF CF  LDA $CFCF,X
. C08A  8D A2 C0  STA $C0A2
. C08D  BD D7 CF  LDA $CFD7,X
. C090  8D A3 C0  STA $C0A3
. C093  98        TYA
. C094  48        PHA
. C095  A0 0A     LDY #$0A
. C097  A9 CF     LDA #$CF
. C099  8D A6 C0  STA $C0A6
. C09C  A9 F7     LDA #$F7
. C09E  8D A5 C0  STA $C0A5
. C0A1  B9 00 CE  LDA $CE00,Y
. C0A4  9D 9F CF  STA $CF9F,X
. C0A7  AD A5 C0  LDA $C0A5
. C0AA  38        SEC
. C0AB  E9 08     SBC #$08
. C0AD  8D A5 C0  STA $C0A5
. C0B0  88        DEY
. C0B1  10 EE     BPL $C0A1
. C0B3  68        PLA
. C0B4  A8        TAY
. C0B5  60        RTS
. C0B6  EA        NOP
. C0B7  EA        NOP
. C0B8  AD 19 D0  LDA $D019
. C0BB  8D 19 D0  STA $D019
. C0BE  A9 FB     LDA #$FB
. C0C0  8D 12 D0  STA $D012
. C0C3  20 F2 C0  JSR $C0F2
. C0C6  EA        NOP
. C0C7  EA        NOP
. C0C8  EA        NOP
. C0C9  4C 31 EA  JMP $EA31
. C0CC  78        SEI
. C0CD  A9 7F     LDA #$7F
. C0CF  8D 0D DC  STA $DC0D
. C0D2  A9 01     LDA #$01
. C0D4  8D 1A D0  STA $D01A
. C0D7  A9 FB     LDA #$FB
. C0D9  8D 12 D0  STA $D012
. C0DC  AD 11 D0  LDA $D011
. C0DF  29 7F     AND #$7F
. C0E1  8D 11 D0  STA $D011
. C0E4  A9 C0     LDA #$C0
. C0E6  8D 15 03  STA $0315
. C0E9  A9 B8     LDA #$B8
. C0EB  8D 14 03  STA $0314
. C0EE  58        CLI
. C0EF  60        RTS
. C0F0  EA        NOP
. C0F1  EA        NOP
. C0F2  A9 07     LDA #$07
. C0F4  85 02     STA $02
. C0F6  20 00 C0  JSR $C000
. C0F9  C6 02     DEC $02
. C0FB  10 F9     BPL $C0F6
. C0FD  60        RTS
```

Listaus 1a: MOBILIZER-spritenliikutusrutiinin konekielilistaus.

```
0 DATA165,2,10,168,169,1,166,2,240,4,10,202,2
  08,252,141,60,3,166,2,189:REM 8E
1 DATA167,207,24,105,1,157,167,207,240,1,96,1
  89,175,207,157,167,207,222:REM E7
2 DATA183,207,208,6,76,135,192,76,135,192,189
  ,191,207,48,21,24,121,0,208:REM 16
3 DATA153,0,208,144,9,173,16,208,77,60,3,141,
  16,208,76,104,192,189,191:REM AF
4 DATA207,41,127,133,251,185,0,208,56,229,251
  ,153,0,208,176,12,173,16,208:REM 35
5 DATA77,60,3,234,234,234,141,16,208,189,199,
  207,48,10,24,121,1,208,153:REM D9
6 DATA1,208,76,132,192,41,127,133,251,185,1,2
  08,56,229,251,153,1,208,96:REM DC
7 DATA234,234,189,207,207,141,162,192,189,215
  ,207,141,163,192,152,72,160:REM 19
8 DATA10,169,207,141,166,192,169,247,141,165,
  192,185,0,206,157,159,207:REM C1
9 DATA173,165,192,56,233,8,141,165,192,136,16
  ,238,104,168,96,234,234,173:REM 29
10 DATA25,208,141,25,208,169,251,141,18,208,3
  2,242,192,234,234,234,76,49:REM 0E
11 DATA234,120,169,127,141,13,220,169,1,141,2
  6,208,169,251,141,18,208,173:REM 31
12 DATA17,208,41,127,141,17,208,169,192,141,2
  1,3,169,184,141,20,3,88,96:REM DD
13 DATA234,234,169,7,133,2,32,0,192,198,2,16,
  249,96,234:REM CB
14 FORI=0TO254:READD:S=S+D:POKE49152+I,D:NEXT
  :IFS<>34487THENPRINT"DATAVIRHE":END:REM 7A
15 POKE43,0:POKE44,192:POKE45,254:POKE46,192:
  SAVE"MOBILIZER",8:NEW:REM 07
```

Listaus 1b: Basic-ohjelma, joka tallentaa levykkeelle valmiin MOBILIZER-rutiinin. Muuta SAVE-käskyn loppuparametrit ykkösiksi, jos haluat rutiinin kasetille.

Pelinikkarin päiväkirjasta

se asetetaan nollaksi.

Keskeytyksen tapahduttua halutulla kohtaa kuvaruutua käynnistetään oma keskeytysrutiini, joka voi käsitellä videopiirin muistipaikkoja, muuttaa taustavärin toiseksi ja lopuksi ladata keskeytyskohdan määräävään rekisteriin uuden arvon. Tällä tavoin kuvaruudun voi jakaa pystysuunnassa useampiin osiin, joissa videopiirin tilaa voidaan määritellä itsenäisesti.

CIAn kellokeskeytys kannattaa yleensä kytkeä videokeskeytysten käytön ajaksi pois päältä. Mikäli käytetään molempia keskeytystyyppejä ristikkäin, on keskeytysrutiinissa tutkittava muistipaikasta D019 (53273) kumpi on kyseessä. Lisäksi keskeytysrutiinin on huolehdittava siitä, että käyttöjärjestelmä pysyy ajan tasalla asianmukaisia rutiineja kutsumalla. Toimiva tapa on suorittaa kuvaruudun alareunassa hyppy vanhaan keskeytysrutiiniin JMP-käskyllä.

Orjuutamme rasterilinjan

Tällä kertaa olen takonut kokoon useampia esimerkkirutiineja, jotka kaikki käsittelevät spritejä. Ensimmäisen rutiinin konekielilistaus on kuvassa 1a. Mikäli käytössäsi ei ole monitoria, käytä listauksen 1b Basic-rutiinia tallentaaksesi valmiin rutiinin levykkeelle. Saat koodin nauhalle muuttamalla SAVE-käskyn loppuparametriä. Kirjoita ja tallenna lisäksi listaus 1c nimellä "MOBILIZER.DEMO". Kun kaikki on valmista voit käynnistää ohjelmat komennoilla:

LOAD "MOBILIZER",8,1
NEW
LOAD "MOBILIZER.DEMO",8
RUN

MOBILIZER-rutiini on tarkoitettu spritejen sujuvaan liikutteluun näytöllä. Se asettaa kuvaruutukeskeytyksen, joka huolehtii siitä, että spritejä liikutellaan ainoastaan rasterijuovan

```
0 REM SPRITE DATAT:REM 59
1 DATA000,000,000,000,000,000,000,000:REM FF
2 DATA000,000,040,000,000,190,000,002:REM 10
3 DATA255,128,011,255,224,047,235,248:REM 51
4 DATA191,190,254,255,255,255,000,255:REM 52
5 DATA000,255,255,255,127,125,253,031:REM 47
6 DATA215,244,007,255,208,001,255,064:REM 4A
7 DATA000,125,000,000,020,000,000,000:REM 0F
8 DATA000,000,000,000,000,000,000,255:REM 12
9 DATA000,000,000,000,000,000,000,000:REM 07
10 DATA000,000,000,000,000,084,000,001:REM 3C
11 DATA221,000,007,119,000,013,221,192:REM 5C
12 DATA022,247,064,026,185,208,030,238:REM 7C
13 DATA080,027,187,208,030,239,080,007:REM 7D
14 DATA127,192,001,221,064,001,117,000:REM 63
15 DATA000,084,000,000,000,000,000,000:REM 40
16 DATA000,000,000,000,000,000,000,255:REM 41
19 REM - ALUKSEN LIIKEDATA SATUNNAISESTI:REM 01
20 FORI=896TO1023:READD:POKEI,D:NEXT:REM 14
22 FORI=52736TO52780STEP11:REM 1F
23 POKEI,255:POKEI+1,254+(INT(RND(0)*1)+1):POKE
  I+2,INT(RND(0)*60)+60:REM 4B
24 X=INT(RND(0)*04)+1:Y=INT(RND(0)*04)+1:IFX>2T
  HENX=126+X:REM 52
25 POKEI+3,X:IFY>2THENY=126+Y:REM 35
26 POKEI+4,Y:H=INT((I+11)/256):L=(I+11)-256*H:P
  OKEI+5,L:POKEI+6,H:REM E9
28 NEXTI:POKE52774,0:POKE52775,206:REM F7
29 REM - ASTEROIDIEN LIIKEDATA:REM 3B
30 FORI=52780TO52835+11STEP11:REM AB
31 POKEI,255:POKEI+1,253+(INT(RND(0)*2)+1):POKE
  I+2,200+INT(RND(0)*5)*10+1:REM 2C
32 X=INT(RND(0)*04)+1:Y=INT(RND(0)*04)+1:IFX>2T
  HENX=126+X:REM 51
33 POKEI+3,X:IFY>2THENY=126+Y:REM 34
34 POKEI+4,Y:H=INT(I/256):L=I-256*H:POKEI+5,L:P
  OKEI+6,H:NEXTI:REM EE
35 FORI=53159TO53174:POKEI,255:NEXT:FORI=53175T
  O53182:POKEI,1:NEXT:REM 50
36 FORI=0TO5:S(1+I)=(52780+I*11):NEXT:S(0)=5278
  0:S(7)=52835:REM 18
37 FORI=53183TO53198:POKEI,0:NEXT:FORI=0TO7:S=S
  (I):H=INT(S/256):REM 91
38 L=S-H*256:POKE53199+I,L:POKE53207+I,H:NEXT:P
  OKE53199,0:POKE53207,206:REM AC
49 REM - VARIT YMS. ASETUKSET:REM E4
50 POKE 53280,0:POKE53281,0:POKE53285,11:POKE53
  286,15:POKE53287,1:REM 8A
51 FORI=53288TO53294:POKEI,12:NEXT:REM 41
52 FORI=0TO7:X=INT(RND(0)*200)+40:Y=INT(RND(0)*
  180)+50:POKE53248+I*2,X:REM 20
54 POKE53249+I*2,Y:NEXT:POKE53276,255:POKE53269
  ,255:POKE53271,0:POKE53277,0:REM 73
56 POKE 2040,14:FORI=1TO7:POKE2040+I,15:NEXT:RE
  M 51
57 PRINT"<WHT><CLR>":REM D5
58 FORI=1TO25:X=INT(RND(0)*40)+1:Y=INT(RND(0)*2
  0)+3:POKE1024+Y*40+X,46:NEXT:REM 9E
99 REM - KESKEYTYS PAALLE, KIRJOITUSLOOP:REM 28
100 SYS 49356 :PRINTCHR$(14):REM 19
110 FORI=0TO7:IF(PEEK(53264)AND(2^I))=0THEN120:
  REM C9
115 IFPEEK(53248+I*2)<80ORPEEK(53183+I)>128THEN
  120:REM 40
116 POKE53248+I*2,250:REM 60
120 NEXT:READD$:IFD$="THE END"THENFORI=1TO10000
  :NEXT:END:REM E5
130 PRINTD$;:GOTO110:REM C9
200 DATA "<5DOWN><RIGHT><GREY2>M",O,B,I,L,I,Z,E
  ,R," ",D,E,M,"O ":REM 90
202 DATA "<GREY3>(C)"," PASI"," HYTONEN"," 1988
  ",THE END:REM 81
```

Listaus 1c: Basic-kielinen demo-ohjelma, joka käyttää MOBILIZER-rutiinia. Ohjelma laskee avaruusalukselle ja asteroideille satunnaiset liikeradat ja keskeytys hoitaa loput.

ollessa näkyvän kuvaruutualueen ulkopuolella. Jokaiselle spritelle järjestetään muistiin erityinen data-alue, jossa on nopeuslaskuri, laskurin latausarvo (määrää liikkeen nopeuden), liikeaskelten määrä, lisäys tai vähennys x-koordinaattiin, lisäys tai vähennys y-koordinaattiin ja kaksitavuinen osoitin, jonka avulla ladataan askelmäärän täyttyessä uudet arvot muistista data-alueelle.

Rutiinin rakenne on seuraavanlainen:

C000—C086 (49152—49286): käsitellään spriteä, jonka numero on muistipaikassa 2. Mikäli spriten nopeuslaskuri nollautuu, ladataan nopeustavusta laskuriin alkuarvo ja suoritetaan liikkeet x- ja y-suunnissa. Samalla vähennetään askellaskuria. Mikäli se nollautuu, hypätään rutiiniin, joka lukee spritelle uudet liikemuuttujat muistista.

C087—C0B7 (49287—49335): dataosoittimen avulla luetaan spritelle uudet liikemuuttujat varsinaiselle muuttuja-alueelle.

C0B8—C0C9 (49336—49353): keskeytysrutiini. Suorittaa aliohjelman, joka liikuttaa kaikkia spritejä, lataa uudelleen keskeytyskohdan ja hyppää sitten käyttöjärjestelmän keskeytysrutiiniin.

C0CC—C0F1 (49356—49393): asettaa videokeskeytyksen.

C0F2—C0FD (49394—49405): käy kaikki spritet läpi liikutusrutiinissa.

Muuttujat:

CFA7—CFAE (53159): nopeuslaskurit spriteille.

CFAF—CFB6 (53167): nopeuslaskurin alkuarvot eli spritejen nopeus. 255 = nopein.

CFB7—CFBE (53175): kunkin spriten jäljellä olevien liikeaskelten määrä.

CFBF—CFC6 (53183): siirto x-suunnassa. Luvut 1—127 positiivisia, 128—255 negatiivisia (128 = −1).

CFC7—CFCE (53191): siirto y-suunnassa. Kuten edellä.

ENTER

Pelinikkarin päiväkirjasta

▶ **CFCF—CFD6** (53199): osoitin kohtaan, josta liikedata luetaan askelien täytyttyä, vähemmän merkitsevä tavu.

CFD7—CFDE (53207): kuten edellä, eniten merkitsevä tavu.

Askelten täytyttyä rutiini siis lukee osoittimien mukaisesta muistipaikasta uudet arvot liikemuuttujille sekä uudet osoittimet. Tämän avulla voidaan tehdä halutun mittainen ja muotoinen liike tai toistaa tiettyä liikesarjaa.

80 spriteä näyttöön!

Kahdeksan spriteä loppuu yllättävän pian kesken, kun näytölle pitäisi saada massiivinen ufoarmada tai suurikokoinen karateka. Mikä neuvoksi?

Avuksi tulee jälleen kuvaruutukeskeytys: piirretään spritet näytön yläreunaan ja kun spritet on saatu kokonaan näyttöön rasterikeskeytys heilauttaa spritejen paikkaa 21 pistettä alemmas. Kas kummaa — elektronisuihku piirtää spritet ruutuun uudemman kerran, ja mikäli keskeytyksessä on muutettu spriterekistereitä, on alemmilla spriteillä oma väri, paikka ja muoto.

Nykyisissä peliohjelmissa tämäntyyppisiä rutiineja käytetään varsin paljon — muistamme varmasti Commandon, jossa lukuisten pikku-ukkojen lisäksi ruudulla vilisevät kranaatit, luodit ja singonammukset, kaikki spritejä.

Listauksen 2a rutiini kykenee tunkemaan ruudulle yhtäaikaisesti kahdeksankymmentä spriteä. Konekieliohjelma jakaa kuvaruudun kymmeneen osaan, joissa jokaisessa spriteille ladataan uudet koordinaatit ja dataosoittimet. Valitsemalla y-koordinaateiksi sopivat arvot 21 pisteen välein tulostuvat kaikki 80 spriteä näyttöön. Ne, joilla ei ole konekielimonitoria saavat tallentaa rutiinin kuvan 2b Basic-ohjelman avulla samalla tavalla kuin MOBILIZER-ohjelmankin.

Kirjoita ja tallenna lisäksi listaus 2c, joka on demo-ohjelma rutiinin käytöstä. Koko systeemi otetaan käyttöön komennoilla

LOAD"EXTRAMOB .MC",8,1
NEW

Lopuksi ladataan ja käynnistetään listauksen 2c demo. Esimerkkiohjelma heiluttelee ruudussa 72:ta pikku avaruusalusta. Voit keskeyttää ohjelman RUNSTOPilla ja spritet pysyvät edelleen ruudussa. Niitä voi käyttää Basicista, mutta näin monen spriten liikuttaminen ja animointi sujuvasti edellyttää konekielen käyttöä.

Esimerkkiohjelmassa käytetään avuksi kasettibufferissa sijaitsevaa pikku rutiinia, joka kopioi ensimmäisen spriten muotodataosoittimen kaikkiin muihin. Kutsumalla rutiinia ensimmäisen spriten asetuksen jälkeen saadaan kaikki muut samanlaisiksi. EXTRAMOB määrittelee jokaiselle spritelle oman paikan ja muodon, mutta ei värejä, monivärimoodiasetusta tai muuta.

EXTRAMOB-rutiinin rakenne on seuraavanlainen:

C100—C15C (49408—49500): keskeytysrutiini, joka lukee ja asettaa uuden keskeytyslinjan, spritejen paikat ja muodot.

C156—C18F (49501—49551): asettaa keskeytyksen päälle.

Muuttuja-alueet:

C2F6—C2FF (49910—49919): keskeytyslinjat.

Rasterikeskeytykset jakavat kuvaruudun kymmeneen osaan. Kaikille osille on samanlainen 25 tavun spritedata-alue.

C300—C318 (49920—49944): spritedata-alue ylimmälle kuvaruudun osalle. Ensimmäiset kuusitoista tavua ovat spritejen x- ja y-koordinaatit. 17. tavu sisältää spritejen x-koordinaattien eniten merkitsevät bitit. Nämä ovat samassa järjestyksessä kuin videopiirin omalla muistialueella. Tavut 18—25 ovat spritedataosoittimet kullekin spritelle.

```
0 DATA189,248,7,133,251,169,0,133,252,160,6,6
  ,251,38,252,136,208,249,96:REM E9
1 DATA32,144,193,169,0,133,253,169,60,133,254
  ,169,10,133,2,162,3,164,253:REM 02
2 DATA177,251,72,164,254,177,251,164,253,145,
  251,164,254,104,145,251,230:REM 12
3 DATA254,230,253,202,208,231,234,234,165,254
  ,56,233,6,133,254,198,2,208:REM 09
4 DATA216,96,134,2,32,144,193,164,2,169,1,136
  ,48,4,10,76,228,193,45,28:REM B1
5 DATA208,240,31,160,62,169,3,133,253,177,251
  ,37,253,240,10,197,253,240:REM D5
6 DATA6,177,251,69,253,145,251,6,253,6,253,20
  8,234,136,16,227,160,63,177:REM 1E
7 DATA251,133,253,162,8,70,253,38,254,202,208
  ,249,165,254,145,251,136,16:REM 15
8 DATA236,160,62,177,251,72,136,136,177,251,2
  00,200,145,251,136,136,104:REM D6
9 DATA145,251,136,16,237,96,166,2,76,163,193,
  166,2,76,219,193,234,234:REM 97
10 FORI=0TO182:READD:S=S+D:POKE49552+I,D:NEXT
  :IFS<>28094THENPRINT"DATAVIRHE":END:REM 77
11 POKE43,144:POKE44,193:POKE45,70:POKE46,194
  :SAVE"MOBFLIP.MC",8:NEW:REM 55
```

Listaus 2b: Tällä Basic-ohjelmalla saat EXTRAMOB-rutiinin tallennettua levykkeelle, jos et omista konekielimonitoria.

```
0 REM SPRITEJA!  C=LEHTI 2/88   MONISPRITEDEMO
  - PASI HYTONEN:REM 0C
1 DATA000,000,000,000,000,000,000,228:REM 0B
2 DATA000,003,169,000,000,228,000,000:REM 1F
3 DATA016,000,000,016,000,003,169,000:REM 22
4 DATA003,153,000,043,101,160,043,101:REM 27
5 DATA160,043,101,160,035,101,032,032:REM 2E
6 DATA032,032,032,032,032,000,000,000:REM 1D
7 DATA000,000,000,000,000,000,000,000:REM 05
8 DATA000,000,000,000,000,000,000,000:REM 06
9 DATA000,000,000,000,000,000,000,000:REM 07
10 DATA000,000,228,000,003,169,000,000:REM 4E
11 DATA228,000,000,016,000,003,169,000:REM 56
12 DATA003,153,000,171,085,168,171,101:REM 6D
13 DATA168,171,101,168,131,101,008,128:REM 75
14 DATA032,008,128,032,008,000,032,000:REM 5D
15 DATA000,032,000,000,000,000,000,000:REM 39
16 DATA000,000,000,000,000,000,000,000:REM 35
18 REM KESKEYTYSLINJADATA:REM A1
19 DATA63,84,104,126,146,168,189,209,232,0,24:R
  EM E3
20 REM APURUTIINIDATA:REM 6A
21 DATA173,17,195,162,7,157,17,195,202,16,250,1
  73,70,3,24,105,25,201,242:REM 00
22 DATA240,9,141,70,3,173,17,195,76,67,3,169,17
  ,141,70,3,96,234:REM 58
23 REM ASETETAAN KAIKKI SPRITET:REM BE
50 FORI=1TO2*64:READD:POKE16255+I,D:NEXT:REM CF
52 FORI=0TO10:READD:POKE49910+I,D:NEXT:REM 6F
54 FORI=0TO36:READD:POKE832+I,D:NEXT:REM 0F
56 FORI=0TO5:FORE=0TO9:POKE49920+E*25+I*2,40*I+
  24:POKE49920+E*25+16,192:REM 31
57 NEXT:NEXT:REM 24
58 FORI=6TO7:FORE=0TO9:POKE49920+E*25+I*2,9+40*
  (I-6):NEXT:POKE49920+E*25+16,192:REM 3B
60 NEXT:POKE49937,255:SYS832:FORI=0TO07:POKE501
  46+I*2,00:NEXT:REM DB
62 FORI=0TO7:READV:POKE53287+I,V:NEXT:DATA 13,1
  3,14,14,15,15,10,10:REM 14
64 POKE53280,0:POKE53281,0:POKE53285,11:POKE532
  86,1:POKE53269,255:POKE53276,255:REM FD
66 POKE53275,000:PRINT"<CLR><WHT><28DOWN>":REM
  DC
68 FORI=0TO8:FORE=0TO7:POKE49921+I*25+E*2,I*21+
  50:NEXT:NEXT:SYS49501:REM 96
70 REM ANIMOIDAAN KAIKKI SPRITET:REM FB
80 FORI=254 TO 255:POKE49937,I:SYS832:REM 73
82 FORE=152TO155:PRINTCHR$(14)CHR$(E)"<14SPACE>
  SPRITEJA!!!  <UP>":REM 58
90 NEXT:NEXT:GOTO80:REM FC
```

Listaus 2c: Esimerkkiohjelma EXTRAMOB-rutiinin käytöstä Basicista käsin. Ohjelmaa käynnistettäessä EXTRAMOB-rutiinin tulee olla ladattuna muistiin.

Muiden kuvaruudun osien spritedata-alueet sijaitsevat seuraavasti:

2. osa: **C319—C331** (49945—49969)
3. osa: **C332—C34A** (49970—49994)
4. osa: **C34B—C363** (49995—50019)
5. osa: **C364—C37C** (50020—50044)
6. osa: **C37D—C395** (50045—50069)
7. osa: **C396—C3AD** (50070—50094)
8. osa: **C3AF—C3C7** (50095—50119)
9. osa: **C3C8—C3E0** (50120—50144)
10. osa: **C3E1—C3F9** (50145—50169)

Kerro kerro kuvastin...

Jos valmiiden listausten sisäännaputtelu ei toistaiseksi ole alkanut maistua piiltä, lopuksi vielä yksi spriterutiini. Ajaessasi ohjelman listauksesta 3b levykkeellesi tallentuu MOBFLIP.MC -niminen konekieliohjelma. Voit tallentaa sen myös monitorilla suoraan konekielilistauksesta 3a. Rutiini latautuu oikeaan paikkaan muistia käskyllä

LOAD"MOBFLIP.MC",8,1

Se on tarkoitettu spritejen peilaamiseen y- ja x-suunnissa. Pystysuuntainen kiepauttaminen on yksinkertainen juttu, mutta vaakasuunnassa on otettava huomioon spriten moni- tai yksivärisyys. Mikäli sprite on monivärinen, rutiini suorittaa bittiparien kääntämisen ennen peilausta. Tällöin sprite peilautuu oikein monivärisenäkin. Rutiinin rakenne ja kutsuosoitteet ovat seuraavat:

C190—C1A2 (49552—49570): laskee x-rekisterin osoittaman spriten spritedata-alueen muistipaikkoihin $FB ja $FC.

C1A3—C1DA (49571—49626): peilaa spriten y-suunnassa.

C1DB—C23A (49627—49722): peilaa spriten x-suunnassa ja huomioi monivärisyyden.

C23B—C23F (49723—49727): peilaa muistipaikan $02 osoittaman spriten y-suunnassa. Pokea haluamasi spriten numero $02:een ja kutsu tätä osoitetta.

C240—C244 (49728—49732): peilaa muistipaikan $02 osoittaman spriten x-suunnassa.

Hi to all Coders!

Tämänkertainen palsta venähti kaikkine listauksineen melko pitkäksi, mutta toivon siitä olleen vastaavasti enemmän pureskeltavaa ja sulateltavaa asiasta kiinnostuneille koodinvääntäjille. Erityiset terveiset Ouluun Riku Mattilalle, jonka lähettämiin varsin asiallisiin ja sisällökkäihin kysymyksiin tämä palsta osin tuo valaistusta. Ehkä muihinkin tiedusteluihisi löytyy kevään kuluessa selvitystä, katsotaan nyt...

Bugittomia näppäilyjä toivottaa

Pasi

Ps. Osoite on edelleen
Pasi Hytönen
C=lehti
PL 64
00381 Helsinki

```
. C100  AD 19 D0 LDA $D019
. C103  8D 19 D0 STA $D019
. C106  A4 02    LDY $02
. C108  A2 10    LDX #$10
. C10A  BD E1 C3 LDA $C3E1,X
. C10D  9D 00 D0 STA $D000,X
. C110  CA       DEX
. C111  10 F7    BPL $C10A
. C113  A2 18    LDX #$18
. C115  BD E1 C3 LDA $C3E1,X
. C118  9D E7 07 STA $07E7,X
. C11B  CA       DEX
. C11C  E0 10    CPX #$10
. C11E  D0 F5    BNE $C115
. C120  B9 F6 C2 LDA $C2F6,Y
. C123  8D 12 D0 STA $D012
. C126  C9 00    CMP #$00
. C128  D0 17    BNE $C141
. C12A  A9 00    LDA #$00
. C12C  85 02    STA $02
. C12E  A9 00    LDA #$00
. C130  8D 0B C1 STA $C10B
. C133  8D 16 C1 STA $C116
. C136  A9 C3    LDA #$C3
. C138  8D 0C C1 STA $C10C
. C13B  8D 17 C1 STA $C117
. C13E  4C 31 EA JMP $EA31
. C141  AD 0B C1 LDA $C10B
. C144  18       CLC
. C145  69 19    ADC #$19
. C147  90 06    BCC $C14F
. C149  EE 0C C1 INC $C10C
. C14C  EE 17 C1 INC $C117
. C14F  8D 0B C1 STA $C10B
. C152  8D 16 C1 STA $C116
. C155  E6 02    INC $02
. C157  4C 81 EA JMP $EA81
. C15A  EA       NOP
. C15B  EA       NOP
. C15C  EA       NOP
. C15D  78       SEI
. C15E  A9 00    LDA #$00
. C160  8D 14 03 STA $0314
. C163  A9 C1    LDA #$C1
. C165  8D 15 03 STA $0315
. C168  A9 7F    LDA #$7F
. C16A  8D 0D DC STA $DC0D
. C16D  A9 01    LDA #$01
. C16F  8D 1A D0 STA $D01A
. C172  A9 32    LDA #$32
. C174  8D 12 D0 STA $D012
. C177  A9 1B    LDA #$1B
. C179  8D 11 D0 STA $D011
. C17C  A9 00    LDA #$00
. C17E  85 02    STA $02
. C180  8D 0B C1 STA $C10B
. C183  8D 16 C1 STA $C116
. C186  A9 C3    LDA #$C3
. C188  8D 0C C1 STA $C10C
. C18B  8D 17 C1 STA $C117
. C18E  58       CLI
. C18F  60       RTS
```

Listaus 2a: EXTRAMOB-rutiinin konekielilistaus.

```
0 DATA173,25,208,141,25,208,164,2,162,16,189,
  225,195,157,0,208,202,16,247:REM 3B
1 DATA162,24,189,225,195,157,231,7,202,224,16
  ,208,245,185,246,194,141,18:REM 19
2 DATA208,201,0,208,23,169,0,133,2,169,0,141,
  11,193,141,22,193,169,195:REM 94
3 DATA141,12,193,141,23,193,76,49,234,173,11,
  193,24,105,25,144,6,238,12:REM D2
4 DATA193,238,23,193,141,11,193,141,22,193,23
  0,2,76,129,234,234,234,234:REM D6
5 DATA120,169,0,141,20,3,169,193,141,21,3,169
  ,127,141,13,220,169,1,141:REM 8D
6 DATA26,208,169,50,141,18,208,169,27,141,17,
  208,169,0,133,2,141,11,193:REM D7
7 DATA141,22,193,169,195,141,12,193,141,23,19
  3,88,96:REM 44
8 FORI=0TO143:READD:S=S+D:POKE49408+I,D:NEXT:
  IFS<>17923THENPRINT"DATAVIRHE":END:REM 4A
9 POKE43,0:POKE44,193:POKE45,144:POKE46,193:S
  AVE"EXTRAMOB.MC",8:NEW:REM 4D
```

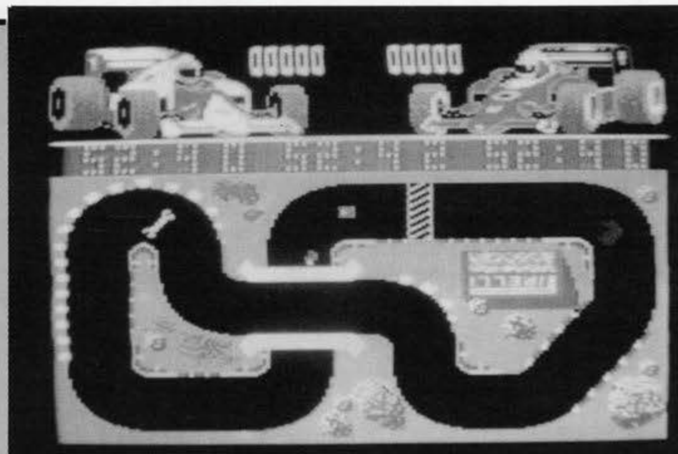
Listaus 3b: MOBFLIP-rutiinin tuottava Basic-ohjelma.

```
. C190  BD F8 07 LDA $07F8,X
. C193  85 FB    STA $FB
. C195  A9 00    LDA #$00
. C197  85 FC    STA $FC
. C199  A0 06    LDY #$06
. C19B  06 FB    ASL $FB
. C19D  26 FC    ROL $FC
. C19F  88       DEY
. C1A0  D0 F9    BNE $C19B
. C1A2  60       RTS
. C1A3  20 90 C1 JSR $C190
. C1A6  A9 00    LDA #$00
. C1A8  85 FD    STA $FD
. C1AA  A9 3C    LDA #$3C
. C1AC  85 FE    STA $FE
. C1AE  A9 0A    LDA #$0A
. C1B0  85 02    STA $02
. C1B2  A2 03    LDX #$03
. C1B4  A4 FD    LDY $FD
. C1B6  B1 FB    LDA ($FB),Y
. C1B8  48       PHA
. C1B9  A4 FE    LDY $FE
. C1BB  B1 FB    LDA ($FB),Y
. C1BD  A4 FD    LDY $FD
. C1BF  91 FB    STA ($FB),Y
. C1C1  A4 FE    LDY $FE
. C1C3  68       PLA
. C1C4  91 FB    STA ($FB),Y
. C1C6  E6 FE    INC $FE
. C1C8  E6 FD    INC $FD
. C1CA  CA       DEX
. C1CB  D0 E7    BNE $C1B4
. C1CD  EA       NOP
. C1CE  EA       NOP
. C1CF  A5 FE    LDA $FE
. C1D1  38       SEC
. C1D2  E9 06    SBC #$06
. C1D4  85 FE    STA $FE
. C1D6  C6 02    DEC $02
. C1D8  D0 D8    BNE $C1B2
. C1DA  60       RTS
. C1DB  86 02    STX $02
. C1DD  20 90 C1 JSR $C190
. C1E0  A4 02    LDY $02
. C1E2  A9 01    LDA #$01
. C1E4  88       DEY
. C1E5  30 04    BMI $C1EB
. C1E7  0A       ASL
. C1E8  4C E4 C1 JMP $C1E4
. C1EB  2D 1C D0 AND $D01C
. C1EE  F0 1F    BEQ $C20F
. C1F0  A0 3E    LDY #$3E
. C1F2  A9 03    LDA #$03
. C1F4  85 FD    STA $FD
. C1F6  B1 FB    LDA ($FB),Y
. C1F8  25 FD    AND $FD
. C1FA  F0 0A    BEQ $C206
. C1FC  C5 FD    CMP $FD
. C1FE  F0 06    BEQ $C206
. C200  B1 FB    LDA ($FB),Y
. C202  45 FD    EOR $FD
. C204  91 FB    STA ($FB),Y
. C206  06 FD    ASL $FD
. C208  06 FD    ASL $FD
. C20A  D0 EA    BNE $C1F6
. C20C  88       DEY
. C20D  10 E3    BPL $C1F2
. C20F  A0 3F    LDY #$3F
. C211  B1 FB    LDA ($FB),Y
. C213  85 FD    STA $FD
. C215  A2 08    LDX #$08
. C217  46 FD    LSR $FD
. C219  26 FE    ROL $FE
. C21B  CA       DEX
. C21C  D0 F9    BNE $C217
. C21E  A5 FE    LDA $FE
. C220  91 FB    STA ($FB),Y
. C222  88       DEY
. C223  10 EC    BPL $C211
. C225  A0 3E    LDY #$3E
. C227  B1 FB    LDA ($FB),Y
. C229  48       PHA
. C22A  88       DEY
. C22B  88       DEY
. C22C  B1 FB    LDA ($FB),Y
. C22E  C8       INY
. C22F  C8       INY
. C230  91 FB    STA ($FB),Y
. C232  88       DEY
. C233  88       DEY
. C234  68       PLA
. C235  91 FB    STA ($FB),Y
. C237  88       DEY
. C238  10 ED    BPL $C227
. C23A  60       RTS
. C23B  A6 02    LDX $02
. C23D  4C A3 C1 JMP $C1A3
. C240  A6 02    LDX $02
. C242  4C DB C1 JMP $C1DB
```

Listaus 3a: MOBFLIP-konekielilistaus

ESC

Joystick solmuun



Grand Prix SIMULATOR

C-64

Mastertronic, 39,–
Grand prix Simulator koostuu 12 radasta. Skrollaamattomalla kentällä on yhtäaikaa kaksi (yksinpeli) tai kolme (kaksinpeli) autoa. Yksi auto on aina tietokoneen ohjaama eli Drone. Drone-auto täytyy voittaa päästäkseen jatkamaan kamppailua seuraavaan rataan. Ohjaaminen tapahtuu joko näppäimillä tai tikuilla.

Prixin grafiikka on varsin yksipuolista. Autot ovat suorakaiteita, rata on mattamusta ja reunoilla killuu muutama hassu puu. Onneksi radoilla on sentään siltoja ja tunneleita.

Prixin tekijä on luonut aivan omat luonnonlakinsa. Yritäpäs itse ajaa kahtasataa ja hipaista viereistä kaidetta: Prixissä auto pysähtyy kuin seinään. Kaiteissa lienee joko liimaa tai sitten magneetti. Autojen ohjaus käyttäytyy aivan kuin ajettaisiin jääradalla ja 95 % auton painosta olisi keulassa. Simulator-sana on siis täysin harhaanjohtava. Silti pelaaminen on tosi hauskaa, kun vain muistaa että maailmankaikkeudessa on varmasti muunkinlaisia luonnonlakeja.

Prixin ääniefektit hämmästyttävät: voiko nykytekniikalla saada aikaan näin karmeaa pihinää? Alkumusiikin olisi voinut myös jättää pois. Kun peli alkaa, digitoitu karmeus puhuu: three-two-one-go. Digitoidun datan paikalle olisin laittanut parempaa grafiikkaa.

Prixissä tulee himo nähdä aina uusi ja uusi rata. Kaksinpeli on hervotonta nyppimistä ja tappelua — siksi Prixin kanssa säilyttää mielenkiintonsa pitkään.

Grafiikka:	5
Äänet:	4
Pelattavuus:	9
Mielenkiinto	
alussa:	7
lopussa:	10
Yleisarvosana:	★★★★

Jori Olkkonen

Hat Trick

C-64, Spe, Ams

U.S.Gold/Go!, 120,–/175,–
Hat Trick lienee mielenkiintoisin tapa pelata jääkiekkoa. Kuka olisi uskonut että näinkin vanhasta ja kuiviinpuristetusta aiheesta saataisiin aikaan näinkin mahtava peli. Yksinkertaiset ideat ovat usein parhaimpia.

Hat Trickin pelialue koostuu vain yhdestä kuvaruudusta, jolla palloilee (luistelee) kaksi pelaajaa ja kaksi mokkea. Pelialue ei edes scrollaa, mutta silti tämä hakkaa kaikki muut jääkiekot. Tästä ei kerran aloitettuaan pääse irti viikkokausiin. Luonani vierailee miltei päivittäin henkilöitä, jotka tulevat pelaamaan 'sitä jäkistä', vaikka eivät edes omista mitään konetta.



Peli imee syövereihinsä kuin pikkuveli diskettejä. Kaksi pelaajaa tietokoneen äärellä ähkivät ja voihkivat, vääntävät tikkuja kuin hengenhädässä. Ruudulla vipeltää kaksi pikku pelaajaa, harhautellen toisiaan, ryöstäen kiekon ja syöksyen vastustajan maalia kohden. Kiepaus maalin edessä, harhautus, ja laukaus. Maali!

Kaikki on hyvin yksinkertaista. Mutta toimivaa. Vähäiset äänet (ei edes katsomon huutoa), pelihahmot, niiden ohjaaminen, kaikki toimii. Uskomattoman mukaansatempaava ja kiihkeä peli. Miltei kuin kolmisen vuotta sitten, kun pelasin Pitstop II:sta. Silloin viimeksi käteni kipeytyivät pelaamisesta.

Grafiikka:	8
Äänet:	7
Pelattavuus:	10
Kiinnostavuus:	10
Kokonaisuus:	★★★★★

Jukka O. Kauppinen

Upota! Pudota!



POWER AT SEA

C-64
Electronic Arts/Accolade, 120,–/179,–

Aika: 1944. Paikka: Leyten lahti, Filippiinit, jossa sijaitsee Japanin viimeinen puolustuslinja. Tehtävä: puhdistaa Leyte laivaston ja merijalkaväen avustuksella.

Laivat taitavat olla jenkeissä in, koska Electronic Arts julkaisee rinnakkain kaksi laivastoaiheista peliä. Accoladen tekemä Power at Sea on näistä pelimäisempi.

Power... on sekoitus strategiapeliä ja arcaderymistelyä. Se muistuttaa hämmästyttävän paljon Epyxin Destroyeria. Samalla lailla voidaan pommittaa japanilaisia tykkiasemia, ottaa yhteen laivojen kanssa ja yrittää tiputtaa kamikaze-hävittäjiä. Erona on lähinnä se, että Powerissa on vain yksi maali ja jonkun verran enemmän strategiaa. Toteutuskin nojaa vähemmän simulaatiopuoleen ja enemmän ammuskeluun. Eipä silti, että Destroyerkaan mikään simulaattori olisi ollut.

Ideana on hyökätä japanilaisten tukikohtien kimppuun, pehmittää niitä tykeillä ja lähettää merijalkaväkeä hoitamaan loput. Välillä japanilaiset laivat käyvät kimppuun, välillä lentokoneet ilmaantuvat pörräämään. Sukellusveneet on unohdettu jonnekin.

Jotenkin sen jälkeen kun Accolade siirtyi Electronic Artsille on sen pelien laatu tippunut. Powerissakin haittaa osittain varsin yksinkertainen ja karu grafiikka ja varsin onnettomat äänet eikä pelikään ole niin kauhean omaperäinen. Varsin pian peli alkaa toistaa itseään.

Kyllähän Poweriakin silti jonkun aikaa pelaa, mutta mielelläni olisin nähnyt Accoladen panostavan huolellisempaan toteutukseen ja pelattavuuden hienosäätöön.

Kyllähän maailmaan toiveita mahtuu.

Grafiikka:	**8**
Äänet:	**7**
Kiinnostavuus:	**8**
Yleisarvosana:	★★★

Nnirvi

Thunderchopper

C-64
Actiosoft, 230,–
(vain levyke)

Thunderchopper on Actionsoftin haaste Microprosen kuuluisalle Gunshipille. Firman aggressiivinen mainonta mollaa Microprosea joka käänteessä, mm. TC:n mainostetaan olevan edistynein kopterisimulaattori mitä koskaan on tehty. Eivät suuret sanat suuta halkaise, joten tutkitaanpa tuotetta.

Simuloinnin kohteena on Hughes 530MG Defender. Kopteri on aseistettu 30 mm:n tykillä, optisesti ohjatuilla TOW-ohjuksilla, lämpöhakuisilla Stingereillä ja ohjaamattomilla
Zuni-ohjuksilla.

Tehtäviä on vain viisi: lentoharjoittelua, lentäjien pelastusta, taisteluharjoittelua, saattueen suojaamista ja lentäjien pelastamista merestä taisteluoloissa. Vaikeusasteen muuttaminen aiheuttaa hiukan vaihtelua, mutta Gunshipin satoihin tehtäviin on pitkä matka.

Thunderchopperin grafiikka on periaatteessa realistisempaa kuin Gunshipissä, kiitos Sublogicilta lisenssoidun 3D-grafiikan. Hintana on tietysti hitaus. TC lentää nykien, mutta kuitenkin nippanappa siedettävästi. Vakavampi asia on kuitenkin ruudun ulkoasu. Ensinnäkin värivalinnat ovat onnettomat. Maastosta on telkkarista vaikea saada selvää ja kaikki tähtäimet yms. hukkuvat taustaan. Myös mittaristo vaatii tarkkaa tutkailua.

Thunderchopperilla on paljon vaikeampi lentää ja taistella kuin Gunshipilla, vaikka kaikki kontrollit onkin keskitetty ilotikkuun. Syynä on lähinnä hidas kuvaruudunpäivitys. Tietysti kun on lennellyt viikkokaupalla 16-bittisellä Gunshipilla saattaa TC:n grafiikka näyttää todellisuuttakin hitaammalta. Ärsyttävää kuitenkin on jatkuva törmäily kukkuloihin, etäisyyttä näihin kun on todella vaikea arvioida.

Colonel Jack voipi pitää suutaan pienemmällä: ei ole Thunderchopperista vastusta Gunshipille. Omassa sarjassaan Thunderchopper on kuitenkin kelvollinen helisimulaattori, mutta kannattaa tosiaan koelentää ennen ostoa, varsinkin jollei omaa kokemusta Sublogic-grafiikasta kuusnelosessa.



Grafiikka:	**8**
Äänet:	**6**
Kiinnostavuus:	**8**
Yleisarvosana:	★★★★

Nnirvi

Strike Fleet



C-64
Electronic Arts, 120,–/179,–

Nykyaikaiseen sodankäyntiin liittyvät simulaattorit ovat suuria suosikkejani. Strike Fleet täyttää mukavasti erään aukon, nimittäin merellä käytävän mellastelun. Siitä ei pahemmin ole simulaattoreita väännetty.

Lucasfilmin uutukainen näyttää aluksi hämäävästi heidän edelliseltä laivapeliltään HMS Pegasukselta, mutta onneksi yhtäläisyydet jäävät grafiikkaan.

Pelissä ohjataan vaihtelevan kokoisia laivasto-osastoja erilaisissa tehtävissä. Pelaaja voi komentaa jopa 16 aluksen rykelmiä ja lähettää lisäksi helikoptereita ilmaan. Siitä saakin Strike Fleet suurimman miinuksensa, sillä aluksilla ei ole minkäänlaista keinoälyä, vaan pelaaja joutuu tekemään kaiken itse. Kun koko Argentiinan laivasto pyörii ympärillä ja kylvää Exoceteja alkaa paniikki nousta ja kädet saavat tanssia näppäimistöllä.

Ohjuksia, torpedoja, tykkejä sun muuta kivaa löytyy miellyttävät määrät. Vastustajia on useista erilaisista laivoista aina sukellusveneisiin ja lentokoneisiin saakka. Laivastoa voi ohjata joko joystickillä (ei suositeltavaa) tai näppäimistöltä (erittäin suositeltavaa). Grafiikka on enemmän kuin riittävän hyvää tämäntyyppiseen peliin.

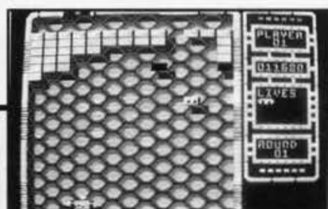
Erilaisia skenaarioita vaihtelevista aiheista löytyy tarpeeksi, joten hetkessä ei Strike Fleetiä väännetä kuiviin. Juonet pohjautuvat varsin NATO-keskeiseen ajatteluun vastustajien ollessa pääasiassa neuvostoliittolaisia, argentiinalaisia ja iranilaisia. Vaan ketäpä moinen haittaa? Jos peli on hyvä niin siinä upottaa vaikka Suomen laivastoa sen kummemmin miettimättä.

Kiihkoamerikkalaista otettaan lukuunottamatta Strike Fleet on erittäin hyvin toteutettu ja mielenkiintoinen peli. Eipä ihme, että se koreilee jenkkilistojen kärjessä. Manuaalikin noudattaa Microprose-standardia eli on täynnä mielenkiintoista peliin varsinaisesti liittymätöntä asiaa. Ja menestyminen tietysti vaatiikin manuaalin sisäistämisen Mutta niinhän se on aina. Suositellaan.

Grafiikka:	**8**
Äänet:	**9**
Kiinnostavuus:	**9**
Yleisarvosana:	★★★★

Nnirvi

Tarkasti tähtäillen



Arkanoid II: Revenge of Doh

C-64, Spe, Ams

Imagine, 99,–/145,–

16-bittisiä on pitkään vaivannut tauti nimeltä Break Out -kloonit. Tauti on nähtävästi tarttunut myös kahdeksanbittisiin.

Mitä? Ettet tiedä mikä on Break Out? Mistä? Alfa-Centaurista? Ymmärrän. Break Out on meidän Maan asukkaiden ikivanha videopeli, jossa pallolla yritetään hajottaa ruudun yläosassa olevaa tiilikasaa. Osa näistä tiilistä antaa erikoisominaisuuksia kuten tykkejä tai mailanlevennyksen.

Mielenkiintoista sinänsä, Arkanoid oli ensimmäinen Neo-Break Out ja edelleenkin yksi parhaista. Nyt Imagine aikoo valaa lisää rahaa samalla muotilla.

Luonnollisesti Arkanoid II on hyvä peli, koska tästä aiheesta on tavattoman vaikea vääntää tylsää versiota. Grafiikka ja äänet ovat edeltäjää parempia ja luonnollisesti mukana on uusia ominaisuuksia, joista kaikki eivät ole enää hyödyllisiä. Mitä hyötyä on esimerkiksi puolet pienemmästä mailasta?

Palloa voi pompotella joko joystickilla tai Neosin hiirellä. Hiiri, jos sellaisen joku omistaa, on luonnollisesti paljon parempi.

Kaikesta kehusta huolimatta kakkososa ei kuitenkaan tarjoa varsinaisesti mitään uutta, joten se kannattaa ostaa vain jos on tosi Arkanoid-fani tai ei omista yhtään Break Outia. (Ei kai sellaisia ihmisiä olekaan?)

Grafiikka:	**9**
Äänet:	**9**
Kiinnostavuus:	**8**
Yleisarvosana:	**★★★★**

Niko "Please, No Moreee!!" Nirvi

HUNTER'S MOON

C-64

Thalamus, 120,–/179,–

Thalamus-yhtiö on tähän saakka kerännyt mainetta Fasoulaspeleillään eikä muita pelejä ole tullutkaan. Nyt Fasoulas on pukeutunut harmaisiin, miten käy Thalamuksen? Pystyykö Martin Walker (surullisenkuuluisan Back to the Future -pelin isä) täyttämään Stavroksen aukon?

Avaruusalus Hunter mennä töräytti läpi mustan aukon, ja kun onneton pilotti vilkaisi ympärilleen, tajusi hän olevansa ulottuvuudessa nimeltä Loopspace (en yritäkään kääntää). Paikkaa asustaa muukalaisrotu, joka on kääntänyt yhdyskuntamallinsa muurahaisilta työläisineen ja sotilaineen.

Ainoa keino, jolla Hunter löytää jälleen tien rakkaaseen kotiinsa, on kerätä tarpeeksi Tähtisoluja. Ensimmäisessä aurinkokunnassa vaaditaan yksi, neljännessä neljä. Loogista, sanoisi Mr Spock. Neljän planeetan jälkeen vaihdetaan tähtijärjestelmää, joita riittää 16. Eli käytännössä Hunter's Moonissa on 128 kenttää. Tässä välissä tulee bonuspeli, jossa on mahdollisuus voittaa alukseen lisäominaisuuksia ja lisäaluksia.

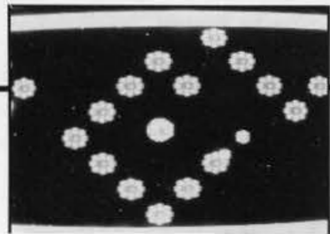
Graafisesti Hunter's Moon on todella erinomainen. Spritet on määritelty taidolla ja ruutu näyttää mielenkiintoiselta.

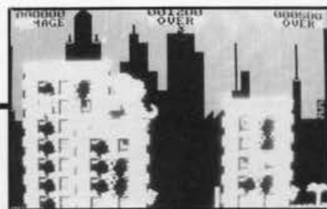
Taitavalla varjostuksella on Mr Walker saanut kuusnelosen 16 väriä näyttämään monikertaiselta. Kaikki liikkuu sulavasti hyvän musiikin ja onnistuneiden efektien säestyksellä. Pelinäkin Hunter's Moon kohoaa kepeästi keskivertoampumapelin yli.

Ei Thalamus yhtä miestä kaipaa. Mielenkiintoista nähdä pysyykö taso tulevaisuudessakin yhtä korkeana kun uudet miehet astuvat remmiin.

Grafiikka:	**10**
Äänet:	**9**
Kiinnostavuus:	**8**
Yleisarvosana:	**★★★★**

Nnirvi





RAMPAGE

C-64, Spe, Ams

Activision, 120,–/175,–

Emmekö jokainen joskus suutahda sen verran, että ovet paukkuvat, kukkaruukut pirstoutuvat siruiksi ja tietokonehardwaresta tulee aggressiivisen käsittelyn myötä softwarea? Sellaisina hetkinä tekisi mieli kyetä repimään pikku irtaimiston lisäksi koko kiinteistö palasiksi. No, nyt voivat kaikki antaa vallan tuhovimmalleen, sillä lanttimasiinoista tuttu(?) Rampage on saapunut kotikoneisiin. Tosin talojen murskaaminen ja muu tihutyö tapahtuu ainoastaan kuvaruudulla, mutta vähät siitä — säästyvätpähän saneeraukseen kuluvat rahat esimerkiksi uusien arcadekäännöksien ostoon.

Sattuipa niin, että Läskipurilaisyhtymän kolme pahaa-aavistamatonta asiakasta sai lounaansa mukana elimistöönsä ruokaan vahingossa joutuneita kokeellisia lisäaineita. Tapahtui uskomaton mutaatio ja niin George, Lizzie ja Ralph repivät vaatteensa riekaleiksi ja muuttuivat viisitoistametrisiksi gorillaksi, liskoksi ja susimieheksi, jotka laskuaan maksamatta ärjyen ryntäsivät tuhoamaan kaupungin.

Rampagessa pelaajien tehtävä on siis repiä, murskata, pirstoa ja tuhota mahdollisimman paljon kaupunkikortteleita, ennen kuin energia loppuu ja tapahtuu käänteinen muodonmuutos takaisin ihmiseksi. Kaikkiaan kolme pelaajaa voi olla yhtä aikaa mukana hävittäjäisissä joko yhteistyössä tai — mikä on ehdottomasti hauskinta — toisiaan vastaan tuhoamisvimmassaan kilpaillen.

Kuusnelosessa yhteispeli on toteutettu jättämällä kolmannelle pelaajalle näppäimistöohjaus kahden muun väännellessä ilotikkuja. Etenkin aluksi tuntuu siltä, ettei oma hirviö oikein tuntuisi ottavan joystickin komentoja todesta, mutta kun ohjaukseen tottuu alkaa monsteri taapertaa käskyjen mukaan. Näppäimistöllä pelaavat puolestaan saavat lisäpontta raivolleen toimintanäppäimien epäloogisesta sijoittelusta.

Kuvaruudulla mutanttihirviöt kiipeilevät kerrostalojen seiniä pitkin, mäiskivät ikkunoita, seiniä, tankkeja, poliisiautoja, helikoptereita ja toisiaan betonikolossien sortuessa jyrinän säestyksellä tomupilviksi. Raunioituvista taloista löytyvät ihmiset ja esineet voi pistää poskeensa ennen kuin antaa sementtikasalle viimeisen armoniskun. Tosin televisio tai kaktus eivät ole hyväksi ruoansulatukselle.

Animaatio on yleensä ottaen onnistunutta ja hirviöhahmot hauskan näköisiä. Pientä viimeistelyä grafiikassa jäin kuitenkin kaipaamaan — eniten ärsyttävät ruudulla lentävät ammukset, jotka saisivat paitsi erottua taustasta kunnolla myös lentää vähemmän nykivästi.

Pelissä ei ole taustamusiikkia vaan runsaasti rytiseviä ja räjähtäviä ääniefektejä. Alkumusiikki löytyy kyllä ja se on ilmeisesti sama kuin kolikkoversiossa.

Idealtaan Rampage on tosiaan hauska peli. Etenkin kaksin- ja kolminpelinä siitä riittää hupia joksikin aikaa, mutta moniko jaksaa pelkästään murskata talonkuvatuksia viidenkymmenen ruudullisen ajan? Mitään sen kummempaa päänvaivaa kun Rampage ei tunnu tarjoavan. Luulisinkin pelin jakavan yleisön kahtia. Toiset rakastavat sitä ja jaksavat pelata sitä loputtomasti, toiset se jättää kylmäksi. Ennen kuin uhraatte lompakkonne korttelinmurskajaisille, harkitkaa kumpaan ryhmään kuulutte. Arcadepelipuolella Rampage on muodostunut eräänksi kulttipeliksi — aika näyttää miten käy kotimikropuolella.

Grafiikka:	**8**
Äänet:	**8**
Kiinnostavuus:	**9**
Pelattavuus:	**8**
Yleisarvosana:	**★★★★**

Pasi Hytönen

Etsivä löytää

SIDEWALK



C-64, ST

Infogrames, 120,–/175,–
Kuvittelepa tilannetta: Olet varannut itsellesi ja tyttöystävällesi liput Band Aid -konserttiin, mutta joku likainen sika on varastanut moottoripyöräsi ja sirotellut osat pitkin kaupunkia. Rahaa on alussa 50 dollaria ja aikaa 19:30:een asti. Jollet siihen mennessä ilmaannu lippujen ja pyörän kanssa, painuu tyttöystäväsi Johnin kanssa. Jummi!

Toteutus on sangen erikoinen. Peli näyttää käyttävän C-64:n tarkkuusgrafiikkaa, joten värejä ei ole yltäkylläisesti. Tästä taas johtuu, että ruutu on aika suttuinen ja epäselvä. Ohjaussysteemikin tuntuu aluksi tekevän parhaansa, että peli menisi mahdollisimman huonosti. Vanhalla kunnon yritys-ja-erehdys-menetelmällä alkaa tyypin ohjaaminen kuitenkin sujua.

Sitten tuleekin ongelmia. Jostain loikkaa eteen lauma paikallispunkkareita, joten on aika heiluttaa jalkaa ja kättä. Liikkeitä ei ole monta, mikä onkin hyvä juttu. Tappelut muodostuvat ajan mittaan yksitoikkoisiksi, koska kaikille saa pistettyä päihin samalla systeemillä. Peli ei kuitenkaan ole helppo ja toikkaroimista pitkin kaupunkia riittää. Äänipuoli on niin mitäänsanomattoman keskiverto, ettei siitä voi sanoa juuta eikä jaata. Kokeilkaa ennenkuin ostatte.

Grafiikka: 8
Äänet: 7
Kiinnostavuus: 7
Yleisarvosana: ★★★

Petri Teittinen

Terramex



C-64, Amiga, ST, Spe, Amstrad, MSX

Grand Slam, 120,–/175,– (Amiga 230,–)
Hullu professori Eyestrain väittää asteroidin olevan törmäyskurssilla maahan. Kukaan ei tietenkään usko häntä, ja kyllästyneenä ihmisten ymmärtämättömyyteen hän häipyy vuorille jatkamaan kokeitaan. Pian käy kuitenkin ilmi, että sen lisäksi että Eyestrain oli hullu, hän oli myös oikeassa. Ennen katoamistaan hän myös väitti tietävänsä keinon pelastaa maailma uhkaavasta katastrofista. Aikaa ei ole paljon, kun pelin sankari lähtee etsimään Eyestrainia tämän tekemien kokeiden outojen sivuvaikutusten keskeltä...

Sarjakuvat ovat olleet Terramexin graafisen toteutuksen esikuvina. Osa pelihahmoista on otettu sarjakuvien perustyypeistä, ja näyttöruutujen ja animaation sommittelussa on selviä sarjakuva-aineksia.

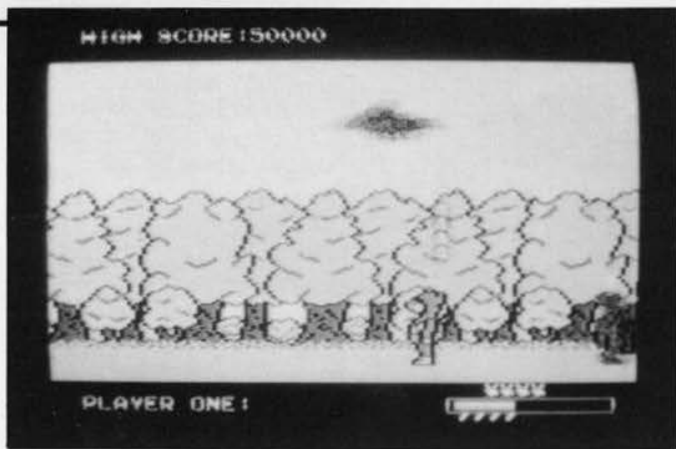
Pelinä Terramex on puhdas toimintaseikkailu. Eyestrainia etsiessään sankari löytää erilaisia esineitä, joiden avulla selviää eri tilanteissa uhkaavista vaaroista.

Sankarin apuna esineitä kantamassa on liuta alkuasukaskantajia, joten kulloinkin kannettavan esineen valinnan suhteen kannattaa olla tarkkana.

Ohjelman taustamusiikki on ärsyttävyydessään keskitasoa, eikä sen poiskytkeminen käynnistä mitään uusia äänitehosteita, vaan tuloksena on satunnaisten rusausten katkoma hiljaisuus.

Grafiikka: 9
Äänet: 6
Kiinnostavuus: 8
Yleisarvosana: ★★★★

Jyrki J. J. Kasvi



Black Lamp

C-64, ST

Firebird, 120,–/179,–
Black Lamp on action-seikkailupeli. Pelin sankarina on Jack the Jester, hovinarri. Hänen tehtävänään on palauttaa hallitsijalleen Allegorian musta lamppu, jonka paha on ryöstänyt.

Musta lamppu on rikottu 12 osaan. Jaakon täytyy löytää kaikki osaset, jotta paha päästäisi otteensa kuningaskunnasta. Pelimaastona on metsää ja taloja. Taloihin pääsee kävelemään sisälle; sikäli tähdellistä, että lampun osat ovat sisätiloissa. Ohjaaminen tapahtuu joystickillä. Jaakko voi myös ampua myrkynkarvaisia paukkuja painamalla fireä. Ammuttavina on runsaasti erilaisia ötököitä. Jotkut tarvitsevat useampia paukkuja osakseen, jotkut taas vähemmän. Englanninkielinen ohjekirja selittää varsin yksityiskohtaisesti kaikki toiminnot ja viholliset.

Grafiikka on hieman suttuista, vaikkakin kaunista ja varmasti huolella tehtyä. Lentäviä panoksia ei oikein tahdo erottaa taustasta. Animaatio on monipuolista ja luonnonmukaista. Musiikin säveltäjä saa minun siunaukseni: Se on mielestäni melodiallisesti todella huippuluokkaa. Ääniefektit taas ovat tavanomaisia paukahduksia ja tussahduksia.

Ohjelmointi on moitteetonta lukuunottamatta erästä pikkuseikkaa: Jaakon täytyy olla tismalleen oikeassa paikassa päästäkseen kiipeämään ylös tikapuita.

Kuningaskunnan pelastaminen oli ainakin minulle liian kova pala purtavaksi. Niille, jotka jaksavat pakertaa seikkailupelien kimpussa Black Lamp tarjoaa varmasti unohtumattomia elämyksiä.

Grafiikka: 8
Äänet: 8
Alkumusiikki: 10
Pelattavuus: 7
Mielenkiinto: 8
Yleisarvosana: ★★★

Jori Olkkonen

Hupia loppuun asti



DRILLER

C-64, Spe, Ams

Incentive software,
179,–/199,–

Driller on ensimmäinen peli, joka käyttää uutta ja ihmeellistä Freescape-grafiikkaa. Freescape on menetelmä, jolla voidaan esittää täytettyä kolmiulotteista grafiikkaa aivan mistä pisteestä katsottuna tahansa.

Drillerin juoni on seuraava. Kuu nimeltä Mitral on räjähtämäisillään. Ainoa keino estää kaunis, mutta sivilisaatiolle kohtalokas ilotulitus on lähettää alus Mitraliin paikantamaan kaasukerääntymiä ja pystyttämään paikalle poraustorneja. Tehtävää vaikeuttaa paikalla oleva lasertornien joukko.

Pelinä lähin vertailukohde Drillerin kanssa on Mercenary. Kummassakin on kokonainen maailma tutkittavana täynnä arvoituksia.

Driller on edustava peli. On upea pakkaus, jonka sisältä löytyy novelli tai ohjekirja, toimintanäppäinkaavio ja omituinen kolmiulotteinen kartoitusväline. Grafiikka näyttää edustavalta, musiikki on poikkeuksellisen hyvää ja peli lupaa harvinaislaatuista syvyyttä. Toteutus on erittäin onnistunut ja käyttäjäystävällinen. Yksi asia tietysti vähentää pelin iskua.

Kysymyksessä on tietysti itse kuusnelonen. Sen resursseilla ei pahemmin luoda vakuuttavaa kolmiulotteista maailmaa, sillä Driller on h-i-d-a-s. Näytön päivitys kestää pahimmillaan noin sekunnin verran. Tämä on onneksi otettu huomioon, joten esimerkiksi liikkumisen askelmäärää voi itse säädellä.

Driller on kuitenkin sen verran hyvä peli, että kannattaa omakohtaisesti kokeilla, voittaako grafiikan hitaus peli-idean vaiko päinvastoin. Freescape-tekniikalla tehtyjä pelejä näen mielelläni lisääkin, mielummin tietysti tehokkaammissa koneissa.

Grafiikka: 9
Äänet: 9
Kiinnostavuus: 9
Yleisarvosana: ★★★★

Nnirvi





ROADWARS

C-64, Amiga, ST

Melbourne House,
120,–/175,–
(Amiga 230,–)

Seitsemännentoista miljoonan kerran maailmankaikkeudessa vallitsee taasen rauhan ja hyvinvoinnin aikakausi. Tietokoneet hoitavat kaikki tylsät hommat, kuten pelien testaamisen, ja ihmiset keskittyvät matkustelemiseen ja Marvelin sarjakuvien lukemiseen.

Vaan voi! Viimeisen sodan näyttämöä, kuollutta Armageddonin planeettaa kiertäviä kuita yhdistäviä avaruusteitä valvova tietokone on mennyt sekaisin. Eikä sitten muuta kuin vanhat taisteluajoneuvot — Battlespheret — pois varastorasvoista ja avaruusteitä putsaamaan. Joku vain unohti kertoa, että toisin kuin sarjiksissa, nämä öhkömönkiäiset ampuvat takaisin!

Roadwarsia voi nykymuodin mukaisesti pelata joko yksin tai kaverin kanssa. Radalla on kuitenkin aina kaksi taistelupalloa tietokoneen ohjatessa toista tarvittaessa. Peliä voi pelata joko kaksintaisteluna tai taisteluparina, jolloin kaveria ei aivan niin helposti tule kiilanneeksi tien reunan ylitse.

Roadwarsissa ihmetyttää se, että vaikka toiminta on todella nopeaa ja pelihahmot hyvin animoituja, radat eivät muutu tarpeeksi. Jo pelkkä värien runsaampi vaihteleminen tekisi seuraavalle tasolle pyrkimisen mielekkäämmäksi. Nyt ei tapahdu muuta kuin että vihulaiset muuttuvat kertaluokkaa kiukkuisemmiksi.

Nopeatempoisten hyvin toteutettujen toimintapelien ystävälle Roadwars on todella pakko-ostos. Enempi Zen-buddhismiinkin taipuvaisillekin sitä voi suositella välipalaksi mietiskelyistuntojen lomaan.

Grafiikka: 9
Äänet: 8
Kiinnostavuus: 9
Yleiarvosana: ★★★★

Jyrki J. J. Kasvi

Predator

C-64, Amiga, Spe, Ams, ST

Activision, 120,–/175,–

Predator perustuu kaikkien idolin Arnold Schwarzeneggerin uusimpaan elokuvaan. Majuri Dutch Schaefer ja hänen erikoisjoukkonsa saavat tehtäväkseen pelastaa muutaman panttivangin sissijoukon käsistä. Viidakosta alkaa löytyä nyljettyjä ihmisiiä ja panttivangitkaan eivät olleet niitä mitä piti. Mistä on kysymys? Se jää ikuiseksi arvotuiseksi, sillä outo olio alkaa harventaa Schaeferin joukkoa. Lopussa tietysti Dutch ja Predator ottavat mittaa toisistaan.

Ihmeiden aika ei ole ohi. Predator paitsi seuraa elokuvan juonta on myös erittäin hyvä peli. Predator The Elokuva oli verinen, niin on luojan kiitos myös tietokoneversio.

Peli alkaa ylettömällä sissien tappamisella, kunnes pikkuhiljaa muuttuu beat'em-upin ja arcadeadventuren sekamuodoksi. Arniella on käytössään kolme käsikranaattia ja konetuliase rajoitetuin ammuksin. Lippaan tyhjentyessä Arnold voi vaihtaa asetta mikäli törmää edesmenneen taistelutoverinsa ruumiiseen. Valitettavasti nämä näyttävät myös toimivan Predatorin syötteinä, sillä laseraseen tähtäin ilmestyy välittömästi kuvioihin ja taas saa luonnenäyttelyn ykkönen juosta tai kuolla.

Grafiikka on erinomaista. Jopa kuusnelosessa lönköttelevän spriten tunnistaa vaivattomasti isoksi A:ksi, ja pelissä on hyvin vangittu elokuvan klaustrofobinen tunnelma.

Yksityiskohtiin on kiitettävästi kiinnitetty huomiota. Kun Arnie antaa konetuliaseen laulaa sekä mies että ase nytkähtelevät aidosti. Luotisuihkun maalista lentää veri eikä ruumis häviä minnekään, vaan jää maahan verilammikon keskelle. Ulkoavaruuden metsästäjän infrapunanäkö noudattaa myös elokuvan visuaalista esimerkkiä ja viidakkotaustan (mukana puista roikkuvia nyljettyjä ruumiita) parallaksiscrollaus on moitteetonta.

Mitään kauhean omaperäistä ei Pretadorissa ole, mutta hyvin määritelty vaikeus ja upea toteutus tekevät siitä tyydyttävimmän väkivaltapelin sitten legendaarisen Nemesis The Warlockin. Erinomainen peli erinomaisesta elokuvasta, hauska nähdä kielletäänkö tämä Saksassa.

Grafiikka: 9
Äänet: 9
Kiinnostavuus: 9
Yleisarvosana: ★★★★★

Nnirvi

4th & INCHES



C-64

Electronic Arts/Accolade, 120,–/179,–
Amerikkalaista jalkapalloa. Sitä itseään on 4th & Inches, mutta onneksi tekijänä on Accolade, jolta on tullut paljon laatupelejä. Viime aikoina taso on kyllä laskenut, koska osa huippuohjelmoijista on lähtenyt rahan perässä toisiin yhtiöihin.

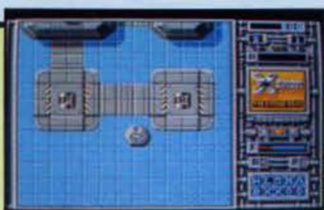
4th & Inches lainaa rankasti Hardballista tuttuja ruutuja ja ohjaussysteemin. Kaikki valinnat tehdään joystickillä, mikä on hyvä juttu. Riippuen siitä, onko joukkueesi hyökkäävä vai puolustava, voit valita 15 erilaisesta vaihtoehdosta. Suomalaisille peli on sen verran outo, että monikaan ei varmasti tiedä mitä mistäkin valinnasta tapahtuu. Käsikirja selostaakin tehokkaasti kaiken tarpeellisen, valitettavasti kuitenkin englanniksi.

Grafiikka on kohtalaista, vaikkakin lievää sutimisilmiötä esiintyy, pelaajien jalat liikkuvat nopeammin kuin maa alla. Musiikki ei hivele korvia ja tehosteihin kuuluu pakollinen yleisön kohina ja pari kopsausta, kun pallon saa kiinni. No, äänethän eivät ole koskaan olleet erikoisen hyviä tällaisissa peleissä. Kokonaisuutena 4th & Inches on yksi parhaista, ehkäpä paras amerikkalainen jalkapallopeli C-64:ään.

Grafiikka: 8
Äänet: 7
Kiinnostavuus: 10
Yleisarvosana: ★★★★

Petri Teittinen

XENON



Amiga, ST

Melbourne House, 240,–
Kuka muistaa vielä yhtiön nimeltä Melbourne House? Sehän julkaisi aikoinaan sellaisetkin kuolemattomat klassikot kuin The Way of the Exploding Fist ja... no, The Way of the Exploding Fist. Sen jälkeen firmalla onkin ollut pelkkää alamäkeä, kunnes halpapelifirma Mastertronic osti sen 16-bittisten pelien julkaisemista varten (ja julkaistaakseen Fistin halpapelinä).

Mastertronic omistaa myös yhtiön nimeltä Arcadia, joka valmistaa kolikkopelejä. Nämä kolikkopelit sisältävät lievästi viritellyn Amigan, joten niistä on helppo tehdä käännös Amigalle. Tuhoa-kaikki-mitä-näet-tyylinen Xenon on ensimmäinen tällainen. Ja täytyy sanoa, että Melbourne House on tulossa takaisin huipulle ja kovaa.

Xenonin grafiikka ja pelattavuus ovat huippuluokkaa. Amigan monitorin ympärille voisi aivan hyvin heittää kolikkopelin raamit, eikä kukaan huomaisi mitään outoa. Äänipuoli onkin sitten jo asia erikseen. Dave Whittakerin kappale paukuttaa taustalla aivan kivasti, kunnes mukaan tulee kerrassaan hirvittävä sähkökitarasoundi. Äänitehosteet ovat luonnollisesti digitoituja ja erinomaisia.

Ainoa klikki pelissä on se, että se on todella vaikea. Ensimmäisestä kentästä läpipääsy on osoittautunut liian vaikeaksi kaikille yrittäjille. Kentän lopussa oleva emäalus tuntuu olevan mahdoton tuhota. Muuten peli onkin sitten 16-bittisten paras shoot'em-up Star Warsia lukuunottamatta.

Grafiikka: 10
Äänet: 9
Kiinnostavuus: 9
Yleisarvosana: ★★★★★

Petri Teittinen

WWF Wrestling



C-64

Microleague Sports, 120,–/175,–
Maailma on täynnä kehnosti toteutettuja amerikkalaisia vapaapainipelejä. Nyt on pulpahtanut esille taas yksi. Mutta voisiko olla mahdollista, että joku joskus julkaisisi tasokkaan sellaisen?

Jostain kumman syystä vastaus on myönteinen. WWF Wrestling poikkeaa jo idealtaan muista, ei raakaa toimintaa, vaan enemmän strategiaa vaativaa.

Tavallista välkympänä hetkenään jollekulle on kirkastunut ajatus, ettei paini välttämättä olekaan toimintaa, pikku-ukkoja juoksentelemassa kentällä. Toiminta on korvattu digitoiduilla kuvilla.

Pelaaminen on kuitenkin helppoa. Ruudun molemmissa reunoissa on suorakulmaiset laatikot, joissa on runsaasti tekstiä. Niissä on mainittu liikkeet, joita painijat voivat tehdä. Molemmilla ottelijoilla liikevalikoimat ovat tietysti erilaiset. Pelaajat valitsevat haluamansa liikkeen ja tämän jälkeen kone laskee, kumman liike oli kyseisessä tilanteessa parempi ja ilmoittaa sen. Seuraukset näkyvät digitoiduista kuvista.

Valitettavasti toteutuksessa olisi kuitenkin hiukan toivomisen varaa. Digi-kuvissa on valitettavan paljon särinää eikä muukaan kuvaruutu ole jäänyt turvaan bugeilta. Pahiten ne kuitenkin esiintyvät ennen ottelun alkua olevassa haastattelussa, jossa inhottava viiva säröilee kuvien poikki. Se ei kuitenkaan pelaamista haittaa. Äänien osalta WWFW ei ole kovin erikoinen, lähinnä kuuluu yleisön kohinaa ja liikkeen valinnan piippauksia.

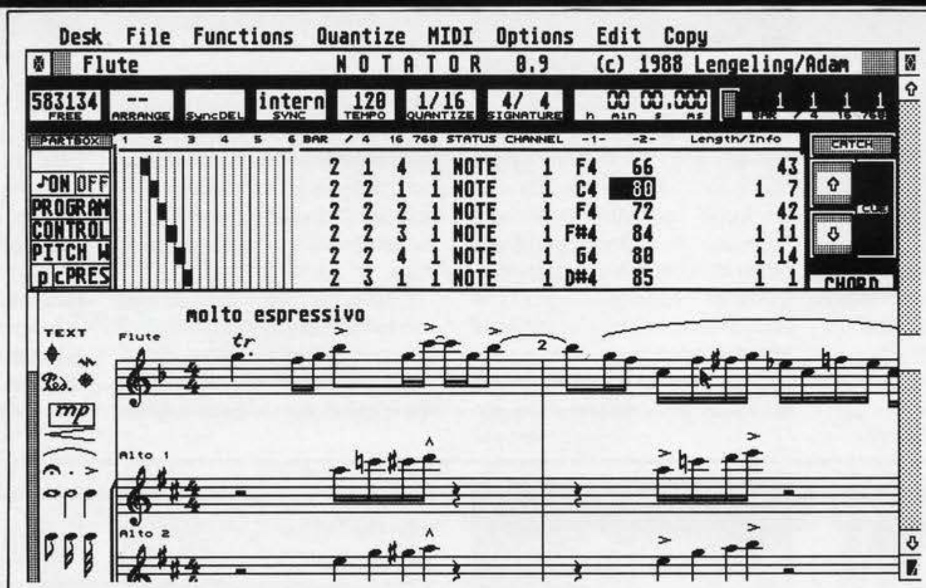
Voiko Randy ''Macho Man'' Savage päihittää Hulk Hoganin mestaruussarjan ottelussa? (Ei, se pupu ei osaa painia. Pelissä ei tietenkään ole Andrew ''the Giant'ia'', toim. huom.).

Painipelien sarjassa WWFW on ehdottomasti paras. Tämän hetken urheilupeleistä kai toiseksi parhain, Hat Trick on voittamaton!

Grafiikka: 9
Äänet: 5
Pelattavuus: 8
Kiinnostavuus: 8
Kokonaisuus: ★★★★

Jukka O. Kauppinen

MUSANIKKARI! *TÄSSÄ SINULLE TYÖKALUT*



C-LAB

Creator
- ammattitason sekvensseri Atari ST:lle

Notator
- sisältää Creatorin sekä nuotinkirjoitusohjelman

X-Alyzer
- soundikirjasto-, editointi- ja DX-to-sample-ohjelma Yamaha DX, TX ja DXII -sarjalle

Scoretrack
- sekvensseri/nuotinnusohjelma C64:lle

Supertrack
- sekvensseriohjelma C64:lle

Supertrack ROM
- MIDI-interface ja sekvensseriohjelma ROM-versiona

DX Support
- soundikirjasto- ja editointiohjelma Yamaha DX-perheelle



digidesign

Sound Designer
- äänenmuokkaus- analysointi- ja syntesointiohjelma Macille ja kaikille samplereille

Softsynth
- additive & FM synteesiohjelma Macille ja Atari ST:lle

Q Sheet
- SMPTE/MIDI -automaatio-ohjelma Macille

Hybrid Arts, Inc.™

SMPTETRACK ST
- sekvensseriohjelma ja synkkaboxi Atari ST:lle

EZ SCORE plus
- nuotinkirjoitusohjelma Atari ST:lle

DX & CZ Android
- editointi- ja soundikirjasto-ohjelma Yamaha- ja Casio-syntikoille

MUSIC MS SHOP

Ruskeasuo, Kiskontie 7, 00280 HKI
puh. 90-410 688

sekä hyvinvarustetut musiikkiliikkeet kautta maan

Haluan lisätietoja seuraavista ohjelmista/laitteista

Käytössäni on: C64 ☐ Amiga ☐ Atari ST ☐ PC ☐
sekä seuraavat MIDI-laitteet:

Nimi:
Osoite:
Puh.

Top-listat

TOP 50

Commodore 64

Sija	Peli	Tuottaja	Hinta noin k/d
1	Platoon	Ocean	120,–/175,–
2	Winter Olympiads 88	Tynesoft	120,–/175,–
3	California Games	Epyx	120,–/175,–
4	Out Run	USGold	120,–/175,–
5	Stealth Fighter	Microprose	164,–/230,–
6	Hunt for Red October	Argus Press	164,–/230,–
7	Predator	System 3	120,–/175,–
8	Alternative World Games	Gremlin	120,–/179,–
9	Superstar Ice Hockey	Databyte	120,–/175,–
10	Exploding Fist	Mastertronic	39,–/ 69,–
11	Airborne Ranger	Microprose	164,–/230,–
12	Epyx in Scandinavia	Epyx	131,–/175,–
13	Championship Sprint	Electr. Dreams	120,–/175,–
14	Game, Set & Match	Ocean	120,–/186,–
15	Terramex	Grand Slam	120,–/179,–
16	Tetris	Mirrorsoft	120,–/175,–
17	Masters of the.. Arcade	Americana	49,–/ –
18	Gauntlet II	USGold	120,–/179,–
19	Magnificient Seven	Ocean	120,–/179,–
20	Street Sport Basketball	Epyx	120,–/175,–
21	Test Drive	Accolade	120,–/179,–
22	Gryzor	Ocean	98,–/153,–
23	PHM Pegasus	Accolade	120,–/179,–
24	Bangkok Knights	System 3	120,–/175,–
25	Bedlam	USGold	98,–/153,–
26	S.E.U.C.K.	Palace	164,–/230,–
27	Western Games	Magic Bytes	120,–/175,–
28	Four Smash Hits	Hewson	120,–/179,–
29	Vampires Empire	Magic Bytes	120,–/175,–
30	Skate or Die	Electronic Arts	120,–/179,–
31	The Train	Electronic Arts	120,–/179,–
32	Phantasie III	SSI	–/450,–
33	Epyx Epics	Epyx	120,–/179,–
34	Bard's Tale	Electronic Arts	120,–/179,–
35	Mini Putt	Electronic Arts	120,–/179,–
36	Solid Gold	USGold	120,–/175,–
37	Wizard's Crown	SSI	–/450,–
38	Live Ammo	Ocean	120,–/175,–
39	Black Lamp	Firebird	120,–/179,–
40	Pack of Aces	Prism Leisure	79,–/–
41	Combat School	Ocean	98,–/142,–
42	Mask II	Gremlin	120,–/175,–
43	Five Star III	Beau-Jolly	120,–/179,–
44	International Karate+	System 3	120,–/175,–
45	Gunship	Microprose	164,–/230,–
46	Que Dex	Thalamus	120,–/175,–
47	Rampage	Activision	120,–/175,–
48	GP Simulator	Code Masters	39,–/–
49	Nebulus	Hewson	120,–/175,–
50	720	USGold	120,–/175,–

TOP 10

Halpapelit C-64

Sija	Peli	Tuottaja	Hinta noin
1	Exploding Fist	Mastertronic	39,–/69,–
2	Masters of the . . .	Americana	49,–/ –
3	Grand Prix Simulator	Code Masters	39,–/–
4	Grazy Comets	Mastertronic	49,–/ –
5	Rockford	Mastertronic	49,–/ –
6	Thunderbolt	Code Masters	39,–/ –
7	World Cup II	Artic	49,–/ –
8	Energy Warrior	Mastertronic	49,–/ –
9	Ghostbusters	Mastertronic	39,–/ –
10	BMX Simulator	Code Masters	39,–/ –

Amiga TOP 20

Sija	Peli	Tuottaja	Hinta noin
1	Xenon	Melbourne House	245,–
2	The Hunt for Red October	Argus Press	270,–
3	King of Chicago	Cinemaware	295,–
4	Winter Olympiads 88	Tynesoft	240,–
5	Road Wars	Melbourne House	230,–
6	Destroyer	Epyx	290,–
7	Winter Games	Epyx	290,–
8	Test Drive	Accolade	295,–
9	Backlash	Novagen	230,–
10	The Art of Chess	S.P.A.	290,–
11	Kickstart II	Mastertronic	120,–
12	Ninja Mission	Mastertronic	120,–
13	Tetris	Mirrorsoft	245,–
14	Mercenary	Novagen	290,–
15	Terramex	Grand Slam	245,–
16	Powerpack Collection	Anco	245,–
17	Garrison	Rainbow Arts	295,–
18	Kings Quest Triple	Sierra On-Line	295,–
19	Barbarian	Psygnosis	270,–
20	Fire Power	Micro Illusion	270,–

TOP 10

Amiga Hyötyohjelmat

Sija	Ohjelma	Tuottaja	Hinta noin
1	Deluxe Paint	Electron. Arts	1495,–
2	Page Setter	Gold Disk	1495,–
3	Sonix	Aegis	780,–
4	Animator + Imagines	Aegis	1200,–
5	WizaWrite	WizaSoftware	1495,–
6	Diga	Aegis	780,–
7	64 Emulator	Robtek	680,–
8	Maxiplan +	Intuitive Tec.	1495,–
9	Prowrite	New Horizon	995,–
10	Superbase Personal	Precission	1495,–

LISÄÄ VÄRI
JA NOPEUTTA!
EXPERTILTÄ.



Teräväpiirtoinen Panasonic TC-1665 toistaa värit puhtaina

16-tuumaisen kuvakokonsa ansiosta TC-1665 on useita "minimonitoreita" monikäyttöisempi.
Suora videoliitäntä. Kauko-ohjaus. 30 muistipaikkaa + AV-kanava. Kanavanäyttö kuvaruudulla. Torkkukytkin. Korkeus 383 mm, leveys 414 mm, syvyys 416 mm. Paino 15 kg.

2.290:-





Commodore 64:n käyttäjä

Oletko kyllästynyt kasettiaseman hitauteen ja rajoituksiin? Hanki Commodore-levyasema. Sillä saat harrastukseesi uusia ulottuvuuksia.
Commodore 1541 C on ns. "älykäs" oheislaite, jossa on sisäänrakennettuna 16 kilotavun käyttöjärjestelmä. Se ei kuormita tietokoneen muistia, vaan suorittaa itsenäisesti levynkäsittelyoperaatiot kuten formatoinnin, hakemiston päivityksen, tiedoston poistamisen levyltä jne.
Nollauran haku tapahtuu uudessa 1541 C:ssä optisesti — se on siis erittäin äänetön.
Yhdelle levylle voidaan tallentaa jopa 144 erillistä ohjelmaa tai tiedostoa, sillä levytilaa on peräti 174.000 tavua.

1.950:-

Maineikas AMIGA 500 nyt Expert-liikkeissä. Tule tutustumaan!



expert

-kodintekniikan asiantuntija-